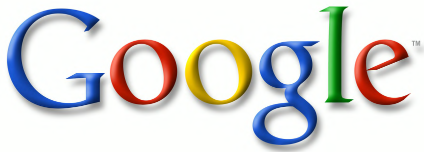
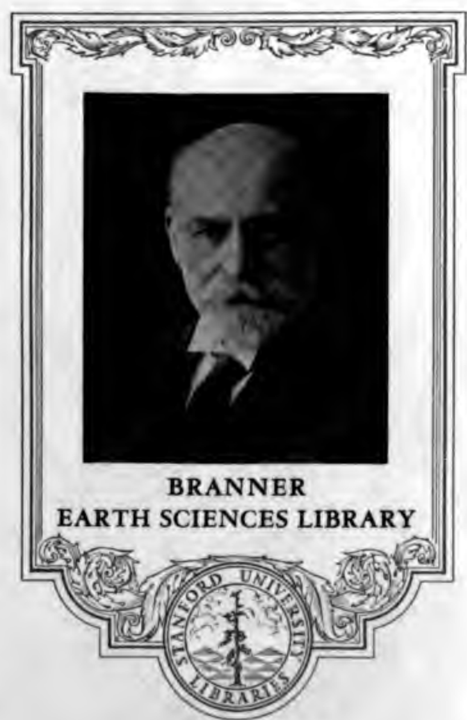







BRANNER
EARTH SCIENCES LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES


STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.
(INSTITUT ROYAL GÉOLOGIQUE DE SUÈDE.)

SÉRIE Ba. Cartes générales avec descriptions. N:o 4.

ANNEXE

EXPLICATIVE

A

LA CARTE GÉOLOGIQUE GÉNÉRALE DE LA SUÈDE

PUBLIÉE

PAR

L'INSTITUT ROYAL GÉOLOGIQUE DE SUÈDE

A L'ÉCHELLE

DE

1:1,000,000.

FEUILLE MÉRIDIONALE

PAR

A.-G. NATHORST.

TRADUIT

PAR

J.-H. KRAMER.

STOCKHOLM, IMPRIMERIE CENTRALE, 1884.

AVANT-PROPOS.

La confection de cartes géologiques d'ensemble de notre pays occupe, il est vrai, une place éminente parmi les travaux confiés à l'Institut géologique de Suède, mais l'activité cartographique de cet établissement a toutefois, en vertu d'instructions spéciales du Gouvernement, porté jusqu'ici à titre principal sur la rédaction de feuilles géologiques aux échelles de 1:50,000 et 1:200,000. Cela n'a pas empêché, néanmoins, qu'à côté de ces travaux de détail, il n'ait été incessamment recueilli des matériaux pour la confection d'une carte géologique générale du pays. De l'expérience obtenue jusque vers la fin de la période décennale de 1860—1870, M. le professeur AXEL ERDMANN, *alors Directeur de l'Institut géologique, dressa, à l'échelle de 1:9,000,000, une carte pareille de la majeure partie du pays, qui fut publiée en 1868 dans l'Atlas accompagnant l'»Exposé des Formations quaternaires de la Suède» (Instit. géol., série C., N^os^ 1 et 2).*

Dans les régions reproduites par la carte actuelle, il fut fait, chaque été, des reconnaissances générales plus ou moins étendues, à partir de 1868 jusqu'en 1880, à l'exception des années 1869 et 1873. Grâce aux matériaux recueillis par ces explorations, ainsi qu'aux reconnaissances de détail pour les feuilles séparées, il a été rédigé de temps à autre des cartes d'ensemble dont les suivantes ont été publiées: »Geologisk öfversigtskarta öfver bergarterna på östra Dal» (Carte géologique générale des roches de la partie orientale du Dalsland, Suède de l'Ouest), 1870, à l'échelle de 1:200,000 (Inst. géol., série Ba, N^o^ 3); »Öfversigtskarta utvisande utbredningen af den kolförande formationen och andra bild-

ningar inom Skåne» (Carte générale de l'extension de la formation carbonifère et des autres formations de la Scanie), 1872, à l'échelle de 1:400,000 (Inst. géol., sér. C, Nos 3 et 4); »Öfversigtskarta öfver södra Sveriges gneis- och hälleflintebildningar» (Carte générale des formations de gneiss et de pétrosilex de la Suède méridionale), 1875, à l'échelle de 1:3,000,000 (Inst. géol., sér. C, No 15); »Geologisk öfversigtskarta öfver en del af Nerike» (Carte géologique générale d'une partie de la Néricie), 1875, à l'échelle de 1:250,000 (Inst. géol., sér. C, No 21).

Le but principal des explorations générales des années 1876 et 1877 fut la révision d'un grand nombre de feuilles déjà publiées, et le complétement d'autres matériaux existants pour la rédaction de deux grandes cartes dessinées à la main, à l'échelle de 1:200,000: l'une comprenant les régions riveraines du Mälar et du Hjelmar, et s'étendant au sud jusqu'au golfe de Slätbaken et au canal de Göta en Ostrogothie; l'autre contenant les parties de notre pays situées au sud d'une ligne fictive tirée d'un point légèrement au nord de Varberg (Halland, rives du Kattégat) à un point quelque peu au nord de Påskallavik (Småland, côtes de la Baltique). Le dessin de ces deux cartes fut achevé au printemps de 1878, de sorte qu'elles purent être envoyées à l'Exposition universelle de Paris de la même année. Depuis leur retour de cette ville, elles sont accessibles au public dans le local de l'Institut géologique.

Il restait toutefois encore diverses lacunes à combler avant qu'il pût être possible de dresser, à l'échelle de 1:1,000,000, une carte géologique de la totalité du district compris dans la feuille méridionale de la carte générale de la Section topographique de l'Etat-major. Afin d'obtenir cet aperçu général de l'ensemble si désirable et si nécessaire pour les explorations de détail, tout le personnel fixe de l'établissement fut occupé à des reconnaissances générales pendant une partie des mois d'été 1879 et 1880. Les opé-

rations sur les lieux pour la carte en question purent dès lors être considérées comme achevées, et à mesure que les autres occupations des employés le permirent, les observations faites furent soumises à un travail définitif. La lumière qu'une partie des observations précitées jeta sur les grès et les schistes de Visingsö et de la terre-ferme avoisinante fut cependant trouvée d'un si grand intérêt, que les résultats en furent publiés déjà en 1880 dans un mémoire (Inst. géol., sér C, No 39) accompagné d'une Carte géologique générale de l'extension de la formation de Visingsö, aux environs du Vetter (»Geologisk öfversigtskarta utvisande Visingsöformationens utbredning i trakten kring Vettern»), à l'échelle de 1: 1,000,000.

La publication de la carte actuelle présentait une difficulté spéciale dans le manque d'une base géographique convenable, gravée sur pierre, à l'échelle de 1 : 1,000,000. Le canevas employé pour la Carte de l'extension de l'argile glaciaire (Inst. géol., sér. Ba, No 2, 1863), ainsi que la carte générale de A. Hahr, *se montrèrent à plusieurs égards peu propres à ce but. Ensuite, c'était matière à doute que de savoir si le dessin du terrain et la foule de noms de localités et d'autres détails géographiques de la Carte générale de la Section topographique de l'Etat-major ne constitueraient pas un obstacle essentiel à l'application d'une chromotypie géologique assez nette pour ne pas nuire à la clarté des détails oréographiques, etc., que contient la carte générale précitée. Grâce, toutefois, à la façon distinguée dont la section lithographique de l'Imprimerie centrale a exécuté ce travail, les résultats ont dépassé les espérances, et le transport sur pierre de la gravure topographique sur cuivre a permis d'éviter, outre des frais considérables, la perte de temps qu'aurait forcément entraînée la confection d'un nouveau canevas géographique.*

A l'égard des travaux de l'Institution en vue de la publication de cartes géologiques semblables des autres parties du pays, je signalerai, en terminant, que des explorations dans ce but ont été faites

pendant les années 1861, 1862, 1867—1872, 1876—1884, et que les cartes suivantes sont déjà publiées: »Geologische Uebersichtskarte der südlicheren Hochgebirgs-Gegenden Schwedens», 1873, à l'échelle de 1:1,000,000 (Inst. géol., sér. C, N° 9); »Geologisk öfversigtskarta öfver den kända delen af Norrbottens län» (Carte géologique de la partie (géologiquement) connue du gouvernement de Norrbothnie, Suède du Nord), 1875, à l'échelle de 1:1,500,000 (Inst. géol., sér. C, N°s 23 et 24); »Geologisk karta öfver en del af Torne och Lule lappmarker» (Carte géologique d'une partie des Laponies (districts lapons) de Torne et de Lule) 1875, à l'échelle de 1:667,000 (Inst. géol., sér. C, N°s 23 et 24); »Geologisk karta öfver trakten kring Sjougdelfven» (Carte géologique des environs du Sjougdelf, frontières du Jemtland et de l'Ångermanland), 1881, à l'échelle de 1:500,000 (Inst. géol., sér. C, N° 45); »Olivinstensförekomster inom delar af Jemtland och Vesterbotten» (Carte de la distribution de »l'Olivinfels» (péridotite) dans certaines parties du Jemtland et de la Vestrobothnie), 1883, à l'échelle de 1:600,000 (Inst. géol., sér. C, N° 56); »Geologisk karta öfver Siljanstrakten i Dalarne» (Carte géologique de la région du lac Siljan, en Dalécarlie), 1883, à l'échelle de 1:200,000 (Inst. géol., sér. C, N° 57). Il a été dessiné en outre deux cartes, l'une à l'échelle de 1:100,000, comprenant toute la Suède du Nord jusqu'à Gefle et à Falun du côté du sud, l'autre une partie du Medelpad (Suède du Nord), à l'échelle de 1:150,000. Ces deux cartes, exhibées à l'Exposition générale norrlandaise de Sundsvall, en 1882, sont actuellement accessibles au public dans le Musée de l'Institut géologique.

Otto Torell.

Considérations générales.

Conformément à la tâche qui m'en a été confiée par Monsieur le Directeur de l'Institut géologique de Suède, je communique ici quelques renseignements sur la feuille méridionale qui vient d'être publiée de la carte géologique de la Suède à l'échelle de 1 : 1,000,000.

La base topographique de cette carte est la carte générale de la Suède à la même échelle publiée par la Section topographique de l'Etat-major (*Generalkarta öfver Sverige utgifven af topografiska corpsen*), de laquelle notre établissement a reçu l'autorisation de faire un tirage spécial, grâce à la bienveillance du chef de cette section, Monsieur le colonel J.-O.-B. DE STECKSÉN. Non-seulement cela a permis d'éviter des dépenses considérables, mais encore il en est résulté cet avantage que la configuration du terrain a pu être indiquée sur la carte. Or, vu la connexion intime assez fréquente qui existe entre le terrain et sa structure géologique, ce gain suffit à compenser la diminution d'uniformité chromotypique qui en est la conséquence naturelle. Les couleurs ont du reste été choisies de manière à réduire cet inconvénient dans la mesure du possible.[1]

Base topographique de la carte.

[1] Les chiffres romains inscrits dans des cercles que l'on trouve sur la carte, désignent les gouvernements (départements) et les chiffres arabes inscrits dans des carrés, les districts. On trouve l'explication de ces signes sur la carte générale de la section topographique de l'état-major.

Groupe archéen (azoïque).[1]

(Roche primitive.)

(A.)

Incertitude par rapport à l'ordre de succession des roches primitives.

Personne n'ignore que diverses tentatives ont été faites dans notre pays en vue d'établir une série d'âge déterminée des gisements »stratifiés» de la roche primitive. Les plus anciens d'entre eux partaient de la supposition assez généralement admise alors, mais non prouvée, que la couleur des gneiss indiquait une différence de temps, manière de voir qui ne compte fort probablement que peu ou point de partisans à l'heure actuelle. La dernière tentative de l'espèce émanée de l'Institut géologique, fut celle de D. Hummel dans son travail sur les roches primitives stratifiées de la Suède (*Sveriges lagrade urberg,* etc.);[2] mais, déjà à l'époque où cet ouvrage parut (1875), la plupart des autres géologues de l'établissement estimaient que la couleur des gneiss ne possédait pas en elle-même une importance décisive, et que les gneiss gris et les gneiss rouges pouvaient fort bien être des formations équivalentes. En second lieu, ces essais partaient, dans leur totalité, d'une autre supposition tout aussi peu prouvée, savoir que les roches en question formaient des couches parfaitement aussi distinctes que celles des systèmes plus récents. Selon moi, l'expérience obtenue semble montrer, du moins pour ce qui concerne la Suède, qu'il n'existe pas d'assises proprement dites dans ce système. Il résulte, au contraire, de toutes les explorations qui ont eu lieu jusqu'ici, que la forme lenticulaire est la forme normale des roches du système primitif, d'où il suit à son tour qu'il ne peut être question d'une succession déterminée de couches que pour des districts restreints.

---

[1] Cf. Institut géol. de Suède, série Aa, Nos 1—13, 15—28, 31, 33—42, 44—74, 76—90; série Ab, Nos 1—10; série Ba, No 3; série Bb, No 3; série C, Nos 4, 8, 13. 14, 15, 17, 48.

[2] Inst. géol., série C, No 15.

Gneiss et pétrosilex.

Si donc il est impossible, à l'heure actuelle, d'établir dans groupe des divisions d'âge authentiques, il ne peut cepen- ıt être mis en doute, d'un autre côté, qu'il est possible de :inguer dans les roches primitives de notre pays deux catégo- ; de *formations* bien distinctes, savoir: d'un côté, des *gneiss 'inaires;* de l'autre, des gneiss plus fins, des gneiss pétrosiliceux, pétrosilex, des calcaires primitifs, des gîtes stratifiés de ıerais, etc., qui pourraient recevoir fort convenablement le n de *formations pétrosiliceuses.* On ne sait rien de posi- ːment sûr quant à l'âge respectif de ces deux catégories de mations, quoique l'on puisse dire en général que la dernière ·aît être la plus récente, et l'on sait tout aussi peu si les mations pétrosiliceuses que l'on rencontre dans diverses par- ; de notre pays sont contemporaines. La haute valeur pratique ɜ possèdent ces formations comme contenant nos minerais nos calcaires primitifs les plus importants, légitimera, ı ai l'espérance, leur séparation des gneiss sur la carte, ɔique cette séparation n'ait en aucun cas pour but d'indiquer ɜ différence de temps, et qu'à la rigueur elle ne soit pas ıforme non plus au principe, suivi à tous les autres égards, ne distinguer, pour ce qui concerne les roches stratifiées, ɜ les divers systèmes géologiques par des couleurs différentes.

Formations du Gneiss.

Par les mêmes raisons que celles indiquées plus bas pour roches des formations pétrosiliceuses, les diverses variétés ɔartenant aux *gneiss* (Ag) n'ont pas été indiquées. On a tout ssi peu essayé de séparer des gneiss les schistes amphiboli- ɜs qui s'y rencontrent de temps à autre. Des inconséquences ınt à peu près inévitables par suite des difficultés inhérentes la distinction de la diorite d'avec le schiste dioritique, il est ɔbable, d'un côté, que quelques-unes des diorites indiquées ıt en réalité des schistes dioritiques, et de l'autre que quel- es gisements de schiste dioritique exclus ici auraient dû ːe en réalité désignés comme diorites. Ces inconséquences

disparaîtront toutefois en grande partie, je l'espère du moins dans une édition future.

Concernant les gneiss mêmes, je me contenterai de signaler le contraste considérable qui existe entre la région monotone du gneiss de la Suède occidentale, où, à l'exception du Bohuslän, du Dalsland et du Vermland, on ne rencontr ni granites ni formations pétrosiliceuses, et les gneiss infinimen plus variés, mélangés d'autres roches, des parties orientales du pays. Dans la Suède de l'Ouest, c'est en général le gneiss à magnétite qui prédomine, tandis que les gneiss gris à grenat se rencontrent de préférence dans la Suède de l'Est. Les gneis protogynes offrent une extension assez considérable le long de régions méridionales du Vetter et dans le Dalsland.

rma- pétro- euses. Il va de soi que les diverses roches des *formations pétrosiliceuses* (Ah): le pétrosilex, le gneiss pétrosiliceux, le schist micacé, la quartzite, le calcaire cristallin, etc., ne se trouven pas indiquées sur la carte. D'abord, cette dernière est géologique et non pétrographique, puis une distinction pareille s serait achoppée à des difficultés insurmontables, vu l'échell exiguë de la carte. Une division semblable serait du rest d'autant plus inutile, que l'Institut géologique a déjà publié sur les parties les plus importantes de la vaste région des gneis des cartes géologiques à l'échelle de 1:50,000 ou de 1:200,00(de même que des cartes d'ensemble spéciales (Dalsland, parti septentrionale des gouvernements d'Örebro et de Kalmar).[1] I y a néanmoins lieu de rappeler à cet égard que, tandis que le formations précitées sont en général accompagnées dans la Suèd moyenne de minerais et de calcaires, c'est à un degré infinimer moindre le cas du Småland, remarquable par la pauvreté, ou pour mieux dire, par le manque à peu près total du calcair Je crois devoir signaler en outre que le schiste argileux pr mitif ne possède d'extension relativement grande que dans le

[1] Inst. géologique. sér. Ba, No 3; sér. Bb, No 3; sér. C, Nos 13, 14 et 64.

régions septentrionales du gouvernement d'Örebro, et que la quartzite est surtout la roche prédominante dans la formation pétrosiliceuse qui entoure Vestervik. La variété des roches et des strates simulant des conglomérats que l'on rencontre sur plusieurs points des formations pétrosiliceuses, rend, à bien des égards, cette partie de l'écorce primitive l'une des plus intéressantes de notre pays.

Nous passons maintenant aux roches massives rencontrées exclusivement chez nous dans le territoire archéen. Ce sont, d'un côté, le granite,[1] la pegmatite et le porphyre, de l'autre la diorite, le gabbro et l'hypérite. Roche massiv du système [a]rchéen

Le *granite* (gr) a, suivant toute probabilité, reçu, pour ce qui concerne la Suède moyenne, une extension un peu trop grande sur la carte. Il résulte des travaux de révision exécutés, qu'une partie des roches que l'on considérait comme du granite aux premières années des travaux de l'Institut géologique, doivent plutôt être regardées comme du gneiss. Ces travaux n'étant toutefois pas encore terminés, on a jugé plus convenable de s'appuyer, pour cette première édition de la carte, sur la manière de voir déjà reproduite par la carte à 1:50,000.[2] La même raison en vertu de laquelle les diverses variétés du gneiss n'y ont pas été séparées, a fait que l'on n'a pas distingué non plus celles du granite, cela d'autant moins qu'il existe encore une grande incertitude relativement à la contemporanéité ou à la différence d'âge des divers types de cette roche. Granit

Dans les quelques endroits où la *pegmatite* (pg) a pu être indiquée sur la carte, on lui a donné la couleur du granite, dont on l'a cependant séparée sur les points les plus impor- Pegmati

[1] L'auteur estime cependant ne pas devoir négliger de signaler ici qu'il croit avoir observé en Småland un granite à grain fin dans la série d'Almesåkra. Cette observation a toutefois besoin d'un contrôle ultérieur.

[2] En conformité de ce principe, on a désigné comme granite le »granite primitif» (*urgranit*) des régions pour lesquelles la carte de TÖRNEBOHM a servi de base.

tants par les lettres désignées ci-haut. On sait que les géologues suédois ont depuis longtemps cessé de voir dans la pegmatite une roche effectivement éruptive.

Porphyre. Le *porphyre* en filons a été rencontré sur quelques points du Småland, spécialement dans le district des feuilles topographiques »Hvetlanda» et »Lenhofda». Ces filons sont toutefois si peu considérables, qu'il a été impossible de les indiquer sur la carte.

Diorite. Gabbro. La *diorite* (dr) a été mentionnée ci-haut. Aux points où la présence du *gabbro* a été constatée, on a distingué cette roche de la diorite par les lettres (gb). Partout où la roche est avec toute sûreté une diorite, elle est indiquée par le signe (dr). Dans les cas où l'on n'est pas encore parfaitement certain si la roche est un gabbro ou une diorite, les lettres ont été supprimées.

Hypérite. L'*hypérite* (hy) appartient de préférence à la région du gneiss de la Suède de l'Ouest, quoiqu'on la rencontre aussi à l'est du pays. Comme tous les gisements de cette roche n'ont pas encore été explorés, il est possible qu'il se soit également produit sur quelques points une confusion avec la diorite ou le gabbro.

Que l'on me permette maintenant de signaler quelques traits remarquables de ce que j'appellerai la répartition géographique des différentes roches. On connaît déjà de longue date le contraste frappant qui existe entre le monotone district du gneiss de la Suède de l'Ouest et les terrains granitiques ou les mélanges de granites, de gneiss et de pétrosilex de la Suède orientale. Comme le montre la carte, la limite entre les districts en question court presque en ligne droite, depuis les frontières de la Scanie et du Bleking, jusqu'au Vetter, à l'est de Jönköping. Traversant ce lac, elle se dirige ensuite, des environs de Hjo, vers le nord par Kristinehamn, etc. Un fait digne d'attention est aussi la présence des hypérites dans les gneiss de l'Ouest à une distance assez uniforme de la limite précitée.

Du Vermland, où elles sont le plus nombreuses, on continue à les tracer vers le sud, comme p. ex. à l'est de Mariestad, et à travers le Småland jusqu'à la Scanie septentrionale, circonstance qui, du reste, a déjà été signalée par A.-E. TÖRNEBOHM. Il y a, enfin, également lieu d'ajouter que les roches pétrosiliceuses sont infiniment plus fréquentes dans les districts granitiques ou dans leur voisinage, que dans les régions où les gneiss prédominent. Ces roches manquent dans la totalité du district du gneiss de la Suède occidentale, sauf en Dalsland et en Vermland, où elles se rencontrent accompagnées de granites. Les formations pétrosiliceuses sont en revanche fortement développées dans le territoire granitique du Småland. Même dans la Suède moyenne, la présence simultanée des granites et des pétrosilex paraît être la règle. Il existe des exceptions, il est vrai, mais elles sont relativement rares, et pour ce qui concerne spécialement les pétrosilex des îles de Runmarö et d'Utö (archipel de Stockholm), il n'est pas impossible qu'il n'existe des granites dans leur voisinage, quoiqu'ils soient cachés par la mer.

En présence des faits signalés, ce serait une chose assez tentante que de poser ici quelques questions, comme p. ex. celle de savoir si les hypérites mentionnées ne seraient peut-être pas caractéristiques d'une certaine zone du territoire du gneiss, ou si l'on pourrait être autorisé à admettre que leur présence est en relation avec la limite du granite qui en est assez rapprochée, etc.; s'il est possible de supposer les pétrosilex en rapports génétiques avec les granites, etc. Vu, toutefois, l'incertitude qui existe par rapport au terrain primitif, il sera plus prudent de prendre aussi une position expectante dans ces cas.

Groupe paléozoïque.

Série du Dalsland.[1]

(D.)

Age de la série du Dalsland.

L'âge géologique de la série de roches que l'on re dans la province de Dalsland, et que l'on nommait jac mation de Dal», n'est, comme on le sait, pas encore miné. Tandis que, par suite de la ressemblance pétro que de ces assises avec certaines formations des Haute scandinaves, les uns les considèrent appartenir à l'âge s d'autres croient devoir leur assigner un âge supérieur du grès à fucoïdes cambrien. Les partisans de cette c manière de voir s'appuient principalement sur la circo que les roches de la série de Dalsland, aussi bien que l environnant, sont redressées et plissées, tandis que les cambrio-siluriennes de la montagne, assez voisine, de H Hunneberg, reposent horizontalement sur les têtes de dénudées du gneiss redressé. Il n'existe aucune conforn trographique entre les assises cambrio-siluriennes de cette c montagne et les roches de la série dalslandaise voisine. une certaine ressemblance pétrographique avec des for aussi éloignées que les schistes des Hautes-Alpes scan ne comporte en aucune façon la nécessité d'une contemp quelconque. Par cette raison, la série précitée n'a rapportée sur la carte à un système déterminé.

Succession des roches.

Comme spécimen de la succession stratigraphiqu série du Dalsland, j'emprunte à la description accom la feuille »Upperud» (Inst. géol., série Aa, N° 37) le suivant des conditions stratigraphiques au nord du lac ven, en allant de haut en bas:

---

[1] Cf. Inst. géol., sér. Aa, Nos 34—37, 39; sér. Bb, N° 3.

		Puissance approximative en mètres.	
Etage de Liane.[1]	Schiste de Liane	297	
	Schiste argileux	59	
	Schiste de Liane	45	401
Etage quartzitique.	Quartzite	475	475
Etage schisteux.	Schiste argileux	150	
	Roche chloritique	150	
	Grès quartzitique	16	
	Roche chloritique	20	
	Grès quartzitique	90	
	Roche chloritique	150	
	Grès quartzitique	75	
	Schiste argileux	180	831
Etage du fond.	Grès quartzitique	178	
	Conglomérat	15	193
		Total	1,900 m.

Roches métamorphiques.

Les roches de la série peuvent être plus ou moins métamorphiques. C'est p. ex. le cas du grès quartzitique de l'étage du fond dans la partie méridionale du territoire, où il est parfaitement cristallin. Dans certaines couches, le schiste argileux est semblable en tout au schiste argileux primitif, et il est parfois impossible de reconnaître à l'oeil nu la nature originaire de »grauwacke» du schiste de Liane. En outre, les roches de la série du Dal ont subi des dislocations et des ploiements considérables.

Système cambrio-silurien.
(S).

Les assises les plus récentes du Cambrien offrent en Suède des rapports tellement intimes avec celles du Silurien, qu'il est impossible de les séparer sur une carte à 1 : 1,000,000. Une distinction pareille se pourrait, du reste, à peine légitimer pour notre pays, et il ne serait à coup sûr jamais venu à la pensée d'un géologue suédois de rapporter les séries en

[1] Localité du Dalsland (Suède de l'Ouest) où cette formation est principalement développée.

Groupe paléozoïque.

Série du Dalsland.[1]

(D.)

Age de la série du Dalsland.

L'âge géologique de la série de roches que l'on rencontre dans la province de Dalsland, et que l'on nommait jadis »formation de Dal», n'est, comme on le sait, pas encore déterminé. Tandis que, par suite de la ressemblance pétrographique de ces assises avec certaines formations des Hautes-Alpes scandinaves, les uns les considèrent appartenir à l'âge silurien, d'autres croient devoir leur assigner un âge supérieur à celui du grès à fucoïdes cambrien. Les partisans de cette dernière manière de voir s'appuient principalement sur la circonstance que les roches de la série de Dalsland, aussi bien que le gneiss environnant, sont redressées et plissées, tandis que les roches cambrio-siluriennes de la montagne, assez voisine, de Halle- et Hunneberg, reposent horizontalement sur les têtes de couches dénudées du gneiss redressé. Il n'existe aucune conformité pétrographique entre les assises cambrio-siluriennes de cette dernière montagne et les roches de la série dalslandaise voisine. Enfin, une certaine ressemblance pétrographique avec des formations aussi éloignées que les schistes des Hautes-Alpes scandinaves, ne comporte en aucune façon la nécessité d'une contemporanéité quelconque. Par cette raison, la série précitée n'a pas été rapportée sur la carte à un système déterminé.

Succession des roches.

Comme spécimen de la succession stratigraphique de la série du Dalsland, j'emprunte à la description accompagnant la feuille »Upperud» (Inst. géol., série Aa, N° 37) le schéma suivant des conditions stratigraphiques au nord du lac St. Ärfven, en allant de haut en bas:

---

[1] Cf. Inst. géol., sér. Aa, Nos 34—37, 39; sér. Bb, N° 3.

			Puissance approximative en mètres.
Etage de Liane.[1]	Schiste de Liane	297	
	Schiste argileux	59	
	Schiste de Liane	45	401
Etage quartzitique.	Quartzite	475	475
Etage schisteux.	Schiste argileux	150	
	Roche chloritique	150	
	Grès quartzitique	16	
	Roche chloritique	20	
	Grès quartzitique	90	
	Roche chloritique	150	
	Grès quartzitique	75	
	Schiste argileux	180	831
Etage du fond.	Grès quartzitique	178	
	Conglomérat	15	193
			Total 1,900 m.

Les roches de la série peuvent être plus ou moins métamorphiques. C'est p. ex. le cas du grès quartzitique de l'étage du fond dans la partie méridionale du territoire, où il est parfaitement cristallin. Dans certaines couches, le schiste argileux est semblable en tout au schiste argileux primitif, et il est parfois impossible de reconnaître à l'oeil nu la nature originaire de »grauwacke» du schiste de Liane. En outre, les roches de la série du Dal ont subi des dislocations et des ploiements considérables. Roches métamorphiques.

Système cambrio-silurien.
(S).

Les assises les plus récentes du Cambrien offrent en Suède des rapports tellement intimes avec celles du Silurien, qu'il est impossible de les séparer sur une carte à 1 : 1,000,000. Une distinction pareille se pourrait, du reste, à peine légitimer pour notre pays, et il ne serait à coup sûr jamais venu à la pensée d'un géologue suédois de rapporter les séries en

[1] Localité du Dalsland (Suède de l'Ouest) où cette formation est principalement développée.

question à des systèmes différents, si cela n'avait eu lieu préalablement dans d'autres pays. Par contre, on est parfaitement autorisé à séparer, comme cambrien ancien, du cambrien plus récent et du silurien, tant la série d'»Almesåkra», que celle de »Visingsö».

A. Le système cambrien ancien.

Série d'Almesåkra.[1]

(S_1.)

Roches. Cette série, appartenant au haut-plateau smålandais, se compose principalement de grès quartzitique, de conglomérats, parfois de schiste argileux rouge, et, — rarement, — de calcaire. Les filons (et probablement aussi les nappes) de diabase sont excessivement nombreux dans cette série. A en juger par les constatations faites à Hjertsöla-Almesåkra, à Hamnaryd et dans d'autres localités, les schistes argileux rouges (et les calcaires) accompagnés de grès de la même couleur, appartiennent principalement à la base de la série. L'exploration de détail de cette série par l'Institut géologique sera terminée sous peu.

Age. Jusqu'ici, aucune preuve décisive n'a permis de fixer l'âge géologique de la série d'Almesåkra. Vu, toutefois, la circonstance que cette série offre une indépendance parfaite du relief actuel, tandis que celle de Visingsö, relativement peu éloignée de la première, est au contraire en proche connexion avec le relief mentionné, il n'y a guère lieu de douter que la série d'Almesåkra ne doive être considérée comme la plus ancienne des deux.

Série de Visingsö.[1]

(S_2.)

Présence de la série de Visingsö autour du Vetter. Autant qu'on le sait à l'heure actuelle, la série de Visingsö est restreinte au Vetter. Une seule exception est formée

[1] Cf. Inst. géol., sér. C, Nos 38 et 39.
[1] Cf. Inst. géol., sér. C, No 39.

par le petit dépôt que l'on rencontre à Stensjö, dans les paroisses de Lekeryd et d'Öggestorp, et qui, suivant toute présomption, se trouvait jadis en communication par un golfe avec la vaste nappe d'eau précitée. La série se compose de conglomérats, de grès et de schistes argileux, avec lits et concrétions de calcaire impur. Quelques objets problématiques, découverts à Grenna et sur l'Omberg, proviennent peut-être d'organismes. La circonstance qu'il en a probablement existé au dépôt des couches, paraît être indiquée par le fait que le calcaire et le schiste argileux contiennent de petits grains et des concrétions de couleur foncée, chez lesquels l'analyse a fait découvrir une quantité assez notable d'acide phosphorique (jusqu'à 3,8 %).

L'âge précis de la série est inconnu. L'étude de sa constitution géologique au nord de Grenna, démontre toutefois qu'elle a été déposée après le redressement et la dénudation des roches primitives, et, comme il a été signalé ci-haut, elle peut être, avec un assez grand degré de probabilité, considérée comme antérieure à la série d'Almesåkra. En revanche, ses rapports avec les systèmes cambrio-siluriens de l'Ostrogothie et de la Vestrogothie ne sont pas encore établis avec une parfaite sûreté. D'une part, l'absence d'organismes certains dans les roches de la série de Visingsö, dont plusieurs sembleraient parfaitement appropriées à la conservation de restes organiques, milite pour l'admission en faveur d'un âge plus reculé que celui du grès à fucoïdes. On pourrait de même s'appuyer en outre, à cet égard, sur la circonstance qu'il n'a pas été découvert de débris des couches cambriennes et siluriennes plus récentes dans les conglomérats de Hals (série de Visingsö) peu éloignés des assises précitées. Il serait cependant, je l'avoue, possible de voir dans la série de Visingsö une formation d'eau douce, peut-être d'estuaire, contemporaine des assises en question ou du moins d'une partie d'entre elles. D'autre part, l'on Age.

pourrait alléguer, en faveur de l'admission d'un âge inférieur à ces assises, la circonstance que la série de Visingsö paraît se rattacher presque davantage au relief actuel que le cambrio-silurien de la Vestrogothie et de l'Ostrogothie. A N. Freberga, p. ex., le calcaire à cystidées est situé à une hauteur assez considérable au-dessus du Vetter, tandis que la série de Visingsö se trouve à un niveau inférieur. Comme cela peut dépendre toutefois de perturbations locales, la série en question a été, suivant la manière de voir en vigueur jusqu'ici, désignée comme antérieure au grès à fucoïdes.

B. Le système cambrien plus récent et le système silurien.[1] »Système de transition».[2] (S_3.)

La carte rapporte à ce système la totalité des étages à partir du grès à fucoïdes inclusivement jusqu'à nos formations siluriennes les plus récentes, ou, en d'autres termes, toute la série continue des couches réunies jadis dans notre pays sous le nom de formation de transition. L'échelle de la carte n'ayant pas permis de distinguer les différentes subdivisions[3], je crois nécessaire de remédier à cet inconvénient par l'exposé de leur

[1] Cf. Inst. géol., sér. Aa, Nos 1, 2, 4, 9, 40, 48, 49, 54, 55, 60, 70, 74, 76, 77 & 78, 79, 83, 84, 86; sér. C, Nos 3, 8, 10, 21, 22, 25, 28, 31, 34, 35, 37, 41—43, 46, 50, 53—55.

[2] Les dépôts, depuis le grès à fucoides inclusivement jusqu'aux couches siluriennes plus récentes, y comprises, formant chez nous une série continue, il est presque nécessaire de les désigner par un terme unique. L'auteur a adopté par conséquent à leur égard la vieille dénomination de formation de transition (changée ici en »système de transition»), qui ne donnera toutefois, il l'espère, pas lieu à des méprises malgré l'impropriété de ce terme.

[3] Partout où il n'existe qu'une des subdivisions principales, on a cependant essayé de les distinguer par des lettres, en employant S_3f pour désigner le grès à fucoïdes, S_3p, la faune primordiale, S_3u, les assises du silurien inférieur, et S_3ö les assises du silurien supérieur. Quand, au contraire, une ou deux de ces subdivisions se présentent dans le même district, on n'emploie que le signe S_3.

constitution dans les provinces où on les rencontre. Je passe d'abord à l'aperçu rapide des diverses assises.

Le *grès à fucoïdes*[1] offre une plus grande extension qu'aucun des autres étages, comme le pouvaient, du reste, faire pressentir sa position sous-jacente et sa force de résistance. Par suite, quand un petit dépôt isolé du système de transition se présente sur un point quelconque, il se compose, dans la plupart des cas, exclusivement de ce grès. Les exceptions ne manquent cependant pas, comme p. ex. à Humlenäs, à Lugnåsberget, etc. Au point de vue de son apparence générale, le grès à fucoïdes est très homogène dans les diverses parties du pays, et les différences que l'on y rencontre, concernent principalement la couleur. On y trouve des conglomérats en couches peu puissantes, dont les galets sont ordinairement du quartz. Grès à fucoïdes.

Il y a lieu de considérer le *grès à Eophyton* comme un développement tout particulier de l'assise la plus ancienne du grès à fucoïdes plutôt que comme une subdivision spéciale. Il ne présente son développement typique qu'en Vestrogothie. Grès à Eophyton.

Les *schistes à Paradoxides* offrent des variations de structure considérables. L'assise à *Olenellus Kjerulfi*, qui n'a pas été rencontrée jusqu'ici en dehors de la Scanie, y apparaît comme un schiste arénacé, comme une transition entre le grès et le schiste argileux, nommée d'ancienne date, quoique peut-être improprement, »schiste à grauwacke». L'assise à *Paradoxides ölandicus,* connue jusqu'ici seulement de l'île d'Öland et peut-être aussi de l'Ostrogothie, y revêt la forme d'un schiste ou d'une argile schisteuse gris verdâtre; c'est également le cas, en Néricie, de l'assise à *Paradoxides Tessini,* espèce rencontrée en Scanie dans le schiste alunifère et le calcaire bitumineux, à Öland et en Småland (Humlenäs) dans le grès schisteux calcarifère. L'assise à *Paradoxides Davidis,* connue seulement de Schistes à Paradoxides.

[1] Cette dénomination date d'une époque antérieure, où l'on voyait des empreintes de fucoïdes dans les traces d'annélides que présente si fréquemment la roche en question.

valents de la division supérieure du schiste à Cardiola, l
dépôts scaniens suivants, d'un facies plus local:

Calcaire et schiste de Bjersjöladugård.

le *calcaire et le schiste de Bjersjöladugård,* dont les couch inférieures et supérieures se composent de schistes gris bl tendres et la partie moyenne de lits puissants de calcaire;

Grès de Kärrstorp.

les *grès de Kärrstorp,* rouges, gris clair ou jaunes, av mica blanc, souvent intercalés de schiste et de calcaire rou ou gris;

Schiste et calcaire de Klinta.

les *schistes (et les calcaires) de Klinta,* schistes gris sale, av minces bandes calcaires intercalées. On les rencontre à Klint sur les rives du Ringsjö, et ils paraissent être sous-jacents la division suivante;

Grès d'Öfved et de Ramsåsa.

les *grès d'Öfved et de Ramsåsa,* rouges, gris clair ou jaun avec mica blanc, souvent intercalés de schiste gris et de ca caire.

Gotland méridional.

Suivant TULLBERG, *l'étage gotlandais méridional*[1] correspo aux quatre dernières subdivisions qui viennent d'être nommé

Après ces remarques générales sur les étages du systèn de transition appartenant à la partie du pays reproduite p la carte, je passe à l'exposé des formations pour chaq province séparément.

Scanie.[2]

Le principal district du système de transition se trouve, da cette province, au flanc sud-ouest des deux chaînes de hauteu connues sous les noms de Linderödsåsen et de Söderåsen, q la traversent dans la direction du nord-ouest. Il faut prob blement considérer les couches du Kullen comme la contin tion des précédentes. Un autre district commence au Rome klint, et s'avance de là vers le nord-ouest, où il rejoint

[1] Voir de nouveau p. 25.

[2] Cf. principalement Inst. géol. sér. Aa, No 86; sér. C, Nos 3, 31, 35, 41, 42, 50, 54, 55.

premier sous les systèmes plus récents. Un grand intérêt s'attache aux dépôts, isolés des précédents, qui se rencontrent, au nord de Torekov, sur le Hallandsås, de même qu'à Kiviks Esperöd, au nord de Stenshufvud, en ce qu'ils indiquent peut-être les limites du vieux continent cambrio-silurien dans ces directions.

La plupart des étages du système de transition sont abondamment développés en Scanie; il n'y a presque d'exceptions à cet égard que pour les calcaires à Ceratopyge, à orthocératites et à Chasmops, ces deux derniers étant, comme TÖRNQVIST l'a signalé le premier, probablement remplacés en partie par les schistes moyens à graptolites. Avec la différence existant entre la Scanie et la Suède moyenne dans la condition pétrographique de plusieurs subdivisions, et par suite avec les divergences qui en découlent au point de vue de la faune, il est impossible de nier qu'un certain nombre des dénominations employées pour la Suède moyenne ne soient pas entièrement convenables pour la Scanie. TULLBERG a donné en conséquence le schéma nouveau qui suit de la succession des dépôts cambrio-siluriens de la Scanie.

Suivant Tullberg.

Silurien supérieur. (A—C.)	Schiste à Cardiola, avec intercalations.	A. Étage supérieur.	a. Grès d'Öfved et de Ramsåsa. / b. Calcaire et schiste de Klinta. / c. Grès, calcaire et schiste de Kärrstorp. / d. Calcaire et schiste de Bjersjöladugård. (A. 1. Schiste à Cardiola.) / A. 2. Schiste à Cardiola.	Ludlow.
	Schiste à graptolites supérieur.	B. Étage moyen. (Schiste à Cyrtograptus.)	a. Assise avec *Cyrtograptus* ***Carruthersi.***	Wenlock.
			b. » » ***rigidus.***	
			c. » » *Monograptus* ***Riccartonensis.***	
			d. » » *Cyrtograptus* ***Murchisoni.***	
			e. » » » ***Lapworthi.***	Gala-Tarannon.
			f. » » » ***? spiralis.***	
			g. » » » ***Grayi.***	
		C. Étage inférieur. (Schiste à Rastrites.)	a. Assise avec ***Monograptus runcinatus.***	
			b. Schistes gris non fossilifères.	Birkhill.
			c. Assise avec ***Cephalograptus cometa.***	
			d. » » ***Monograptus leptotheca.***	
			e. » » » ***gregarius.***	
			f. » » » ***cyphus.***	
			g. » » *Diplograptus* ***acuminatus.***	
Silurien …	Schiste à brachiopodes.	D. Étage supérieur.	a. Assise avec *Climacograptus scalaris.*	Bala Caradoc.
			b. » » *Phacops mucronata.*	
			c. » » *Staurocephalus clavifrons.*	
	Schiste à Trinucleus.		d. Schiste marneux sans fossiles.	
			e. Assise avec *Niobe lata* et ***Dicellogr. complanatus.***	
			f. » » *Diplograptus* ***tristis.***	
			g. » » » ***4-mucronatus.***	
			h. » » *Trinucleus* sp. et ***Ampyx*** sp.	
			i. » » *Calymene dilatata.*	
			k. Schiste gris bleuâtre sans fossiles.	
	Calcaire à Chasmops.		a. Assise avec ***Climacograptus rugosus.***	
			b. » » » ***styloideus.***	
			c. Schiste noir sans fossiles.	
			d. Assise avec ***Trinucleus coscinorrhinus.***	
			e. » » *Dicranograptus Clingani.*	

	Calcaire à orthocératites.	[illegible]	[illegible]	Glenkiln.
			l. » » *Glossograptus* sp.	
			m. » » *Gymnograptus Linnarssoni.*	
			n. » » *Glossograptus* cfr. *Hincksii.*	
			o. Assise avec *Didymograptus* ***Murchisoni*** **geminus.*	Llandeilo.
		F. Étage inférieur.	a. Assise avec *Phyllograptus* cfr. ***typus.***	Arenig.
			b. Calcaire à orthocératites.	
	Schiste à graptolites inférieur.		c. Assise avec *Tetragraptus.*	» (Skiddaw.)
	Calcaire à Ceratopyge.		d. Calcaire à Ceratopyge.	Tremadoc.
Faune primordiale. (G—H.)	Schiste à Dictyonema.	G. Étage supérieur. (Schistes à olénides.)	a. 1. Assise avec *Bryograptus Kjerulfi.*	Lingula flags.
			a. 2. » » *Dictyonema.*	
	Schiste à olénides.		b. » » *Acerocare.*	
			c. » » *Cyclognathus micropygus.*	
			d. » » *Peltura scarabaeoides.*	
			e. » » *Eurycare camuricorne.*	
			f. » » *Parabolina.*	
			g. » » *Ceratopyge* sp.	
			h. » » *Olenus truncatus.*	
			i. » » *Leperditia* sp.	
			k. » » *Agnostus pisiformis.*	
			l. Schiste alunifère sans fossiles.	
	Schistes à Paradoxides.	H. Étage inférieur. (Schistes à Paradoxides.)	a. Assise avec *Agnostus laevigatus.*	Menevian.
			b. » » *Paradoxides Forchhammeri.*	
			c. » » *Agnostus Lundgreni.*	
			d. » » *Paradoxides Davidis.*	
			e. » » *Conocoryphe aequalis.*	
			f. » » *Agnostus rex.*	
			g. » » » *intermedius.*	
			h. » » *Microdiscus scanicus.*	
			i. » » *Conocoryphe exsulans.*	
			k. » » *Agnostus atavus.*	
			l. Calcaire fragmentaire.	
			m. Schiste alunifère noir, tendre.	
			n. Assise avec *Olenellus Kjerulfi.*	

Grès à fucoïdes.

Småland.

mlenäs. Le système de transition apparaît, dans cette province, Humlenäs,[1] paroisse de Kristdala, et le long des rives occider tales du détroit de Kalmar. Le dépôt de Humlenäs parai être essentiellement local, et l'on n'y a pas trouvé de roche vraiment *in situ*. Les étages suivants sont représentés pa une quantité plus ou moins grande de blocs:

Calcaire bitumineux.	a. Inférieur, gris (le plus commun). b. Inférieur, rouge.
Schiste à olénides.	Calcaire bitumineux avec *Agnostus pisiformis*.
Schiste à Paradoxides.	Grès schisteux avec *Paradoxides Tessini*. Schiste vert, avec *Paradoxides ölandicus?*
Grès à fucoïdes.	

Dans les fissures du granite se rencontre en outre *in sit* une brèche redressée datant peut-être de cette époque.

:roit de almar. Le long du détroit de Kalmar, les blocs de grès à fucoïde sont tellement communs, que l'on doit admettre l'existence e assises de cette roche à une profondeur plus ou moins grande On l'a observée *in situ* dans l'île de Furön, en dehors d'Oskar hamn et dans celle de Runön. Cette formation de grès cor stitue la base du système de transition de l'Öland.

Öland.[2]

La masse principale de l'île se compose de calcaire orthocératites. Comme les assises plongent vers l'est, les li affleurants sur les côtes occidentales de l'île sont par suite l plus anciens, et ceux de l'est dans la règle les plus récent

La succession des roches est la suivante:

Calcaire à Chasmops.	a. Récent[3]. b. Ancien (calcaire à cystidées).

[1] Cf. Inst. géol., série C, No 28.

[2] Cf. Inst. géol., série C, Nos 22 et 53.

[3] Ce »calcaire récent à Chasmops» est peut-être, en totalité ou en partie, p térieur au calcaire à Chasmops récent du continent suédois.

Calcaire à orthocératites.	a. Supérieur, gris.
	b. » rouge.
	c. Inférieur, gris.
	d. » rouge.
Calcaire à Cératopyge.	a. Calcaire à Cératopyge.
	b. Sable à glauconite.
Schiste à Dictyonema.	
Schiste à olénides.	a. Assise avec *Peltura* et *Sphaerophthalmus*.
	b. » » *Eurycare* et *Leptoplastus*.
	c. » » *Orthis lenticularis*.
	d. » » *Olenus gibbosus*.
	e. » » *Beyrichia Angelini*[1].
	f. » » *Agnostus pisiformis* seul.
Schiste à Paradoxides.	a. Assise avec *Paradoxides Forchhammeri*.
	b. » » » *Tessini*.
	c. » » » *ölandicus*.

Gotland.[2]

M. le professeur G. Lindström, la première autorité de la Suède pour les couches siluriennes de Gotland, m'a communiqué qu'il considère comme ne pouvant plus être maintenue l'ancienne division des assises siluriennes de cette île en trois étages (ceux de Visby, de Gotland moyen et de Gotland méridional; cf. les pages 17 et 18 ci-haut). Je donne ici, avec son autorisation, un aperçu rapide des résultats auxquels il est parvenu par rapport au Silurien gotlandais:

»L'opinion qui a longtemps prévalu, et qui avait été formulée par Murchison, que Gotland se composait de trois différents étages correspondant au Wenlock, à l'Aymestry et au Ludlow, n'a été confirmée ni par la stratigraphie des roches gotlandaises, ni par la distribution de leurs fossiles. Les couches siluriennes de l'île appartiennent à trois différents complexes d'assises, dont l'inférieur est un schiste argileux de 24 à 30 m. de

[1] Cela suivant Tullberg. Il y a toutefois évidemment une inadvertance ici, vu que, dans d'autres endroits, *Beyrichia Angelini* se rencontre entre les assises à *Olenus* et celles à *Parabolina*.

[2] Cf. Inst. géol., sér. C, Nos 34 et 37.

puissance, lequel passe toutefois évidemment au grès dans Gotland méridional (Näs, côte de l'ouest, et Rohne, côte de l'e Le complexe moyen, de la puissance d'environ 21 m., se co pose de bandes calcaires (à structure oolithique à l'extrémité s de l'île) avec lits de marne intercalés. Enfin, le complexe périeur est formé par un banc calcaire, ayant par endrc jusqu'à 45 m. de puissance, et se montrant intercalé sur quelqı points de couches insignifiantes de marne, d'argile et de gr

Les couches les plus anciennes, allant depuis la région nord de Visby jusqu'à Lummelund, se montrent, au point vue de la faune, équivalentes au Llandovery supérieur l'Angleterre.

Le reste de la masse principale du schiste argileux et calcaire moyen ressemblent en partie au schiste de Wenlo ainsi qu'au calcaire de Wenlock et d'Aymestry, mais ils offre à la même fois des particularités très remarquables. Da les schistes, on rencontre au même niveau une grande quant de faunes locales juxtaposées, comme il serait facile de démontrer par une foule d'exemples. Le grès, généra ment pauvre en pétrifications, contient entre autres *Hon lonotus rhinotropis* Ang. et *Phacops Downingiae* Murch., que l' considérait auparavant comme caractéristiques du Ludlow, m que l'on a aussi découverts récemment dans les couches Wenlock. Les calcaires du complexe moyen possèdent (faunes encore plus variées.

Dans les bancs calcaires supérieurs se présentent (coraux, des crinoïdes, des brachiopodes et des lamellibrancl pour ainsi dire par masses.

A l'heure actuelle, on ne connaît pas moins de 1,0 espèces fossiles du Silurien gotlandais, parmi lesquelles *scorpion* récemment découvert, offrant un intérêt tout sı cial comme le plus ancien animal à respiration aérienne conn

Ostrogothie.[1]

La succession des couches du système de transition de cette province est la suivante dans le grand district cambrio-silurien entourant le canal de Gōta et s'étendant au sud du golfe de Motala:

Schiste supérieur à graptolites.	a. Schiste à Retiolites.
	b. » avec *Monograptus turriculatus.*
	c. » à Rastrites.
Schiste à brachiopodes.	
Schiste à Trinucleus.	a. Rouge.
	b. Noir.
Calcaire à Chasmops.	a. Supérieur.
	b. Inférieur. Calcaire à cystidées.
Calcaire à orthocératites.	a. 1. Calcaire à Expansus, gris verdâtre.
	a. 2. » » » rouge.
	b. Calcaire gris, »dalle sépulcrale» (*likhall*).
	c. » à Heros.
	d. » gris presque pur.
	e. » rouge clair.
	f. » à Planilimbata.
	g. Sable vert.
Schiste à graptolites inférieur.	
Calcaire à Ceratopyge.	
Schiste à Dictyonema.	
Schiste à olénides.	a. Assise avec *Peltura* et *Sphaerophthalmus.*
	b. » » *Eurycare* et *Leptoplastus.*
	c. » » *Parabolina* et *Orthis.*
	d. » » *Olenus gibbosus.*
	e. » » *Agnostus pisiformis* seul.
Schiste à Paradoxides.	a. Assise avec *Agnostus laevigatus.*
	b. » » *Paradoxides Forchhammeri.*
	c. » » » *Tessini* et *P. ölandicus.*
Grès à fucoïdes.	

En dehors de ce grand district se trouve un petit dépôt de grès cambrien à L. Yxhult, dans la paroisse de Tjällmo.[2] Des blocs détachés, très nombreux sur d'autres points, militent aussi en faveur de la probabilité que le système de transition a eu jadis une extension plus grande dans la province. Ainsi,

[1] Cf. Inst. géol., sér. Aa, N° 83; sér. C, N° 46.
[2] Inst. géol., série Aa, N° 70.

l'on trouve en abondance des blocs de grès à fucoïdes au relais de poste d'Österby, dans la paroisse de Hällestad,[1] de même que sur les rives orientales du lac Glan[2] et au sud-ouest de Norrköping,[3] où il a été rencontré des blocs nombreux de schiste alunifère.[3]

Vestrogothie.[4]

La conformation du système cambrio-silurien de la Vestrogothie est si bien connue des géologues, qu'il serait superflu d'en donner ici la description. Je me contenterai donc de signaler: que le grès seul règne dans la région à l'est du lac Skagern; qu'indépendamment du grès, la colline de Lugnås contient du schiste alunifère, du moins jusqu'à l'assise à *Parabolina spinulosa;* que les montagnes de Halle- et Hunneberg manquent des couches postérieures au schiste à graptolites inférieur, lequel constitue par suite l'assise la plus jeune, directement sous-jacente à la nappe ou calotte de diabase. Il suit de là, que la montagne du Kinnekulle et les collines du Falbygd sont seules à représenter complètement les couches siluriennes de la province dans toutes leurs principales divisions; il y a néanmoins lieu de faire observer que le schiste à Dictyonema n'a pas encore été rencontré au Kinnekulle. Enfin, je mentionnerai que, quoique le schiste à Retiolites soit indiqué ici comme le plus jeune, la découverte de blocs avec *Monograptus colonus* semble indiquer qu'il existe peut-être des horizons encore plus récents à découvrir.

Schiste à graptolites supérieur.	Schiste à Retiolites.	
	Schiste à Rastrites.	a. Assise avec *Monograptus turriculatus.*
		b. » » » *leptotheca.*
		c. » » » *cyphus.*

[1] Inst. géol., série Aa, N° 70.
[2] Inst. géol., série Aa, N° 79.
[3] Inst. géol., série Aa, N° 71.
[4] Inst. géol., série Aa, N° 40; série C, N° 10.

; à brachiopodes.	a. Schiste à Acidaspis. b. Schiste calcarifère avec *Homalonotus platynotus*. c. Schiste à Staurocephalus.
e à Trinucleus.	a. Sans fossiles; ordinairement foncé. b. Rouge à titre prépondérant. c. Vert » » » d. Noir » » »
re à Chasmops.	
re à orthocératites.	a. Assise supérieure grise. b. » » rouge. c. » inférieure grise. d. » » rouge. e. Calcaire à glauconite.
e à graptolites inférieur.	Avec diverses zones qui toutefois n'ont pas encore été séparées avec exactitude.
ire à Ceratopyge.	
e à Dictyonema.	
e à olénides.	a. Assise avec *Peltura scarabaeoides*. b. » » *Eurycare latum*. c. » » *Parabolina spinulosa*. d. » » *Olenus gibbosus*.
e à Paradoxides.	a. Assise avec *Agnostus laevigatus*. b. » » *Paradoxides Forchhammeri*. c. » » » *Tessini*.
à fucoïdes.	a. Grès à fucoïdes proprement dit. b. » » Eophyton.

Bohuslän.

D'après une communication de M. le professeur P.-T. ᴠᴇ dans les »Actes de la Société géologique de Stockholm» *logiska Föreningens Förhandlingar,* T. 1, p. 28), M. Emile ʟsᴏɴ aurait découvert des fossiles siluriens *in situ* »sur un rocher à l'est de l'île de Nord-Koster dans l'archipel Bohuslän». M. Cleve pense que les fossiles en question nt »probablement *Spirigerina reticularis* Lin. et une *Bey-a* ou une *Primitia,* outre quelques fragments insignifiants e tige de crinoïde, de même qu'une ou deux autres formes terminables». Il a été impossible de se procurer des don- plus précises sur le dépôt en question, que l'on a vaine- t cherché dans ces derniers temps.

Néricie.[1]

La succession des assises est la suivante dans le district cambrio-silurien central de la province:

Calcaire à orthocératites.	a. Gris, avec *Asaphus expansus.*
	b. Rouge clair, avec *Nileus Armadillo.*
	c. Gris bleuâtre, avec *Megalaspis planilimbata.*
	d. Calcaire à glauconite.
Schiste à olénides.	a. Assise avec *Peltura scarabaeoides.*
	b. » » *Leptoplastus stenotus.*
	c. » » *Parabolina spinulosa.*
	d. » » *Beyrichia Angelini.*
	e. » » *Olenus gibbosus* et *O. truncatus.*
Schiste à Paradoxides.	a. Assise avec *Agnostus laevigatus.*
	b. » » *Paradoxides Forchhammeri.*
	c. » » » *Tessini.*
Grès à fucoïdes.	

Outre quelques petites taches au voisinage du grand district, on trouve du grès à fucoïdes sur les bords du lac Möckeln.

Sudermanie.

L'île de Granholmen, dans le Mälar,[2] est couverte d'un nombre si considérable de blocs de grès, que cette roche doit y avoir existé jadis *in situ.* A cette exception près, la roche fondamentale y est le diabase, que A.-E. TÖRNEBOHM estime y avoir formé un lit dans le grès.

On rencontre *in situ* du grès cambrien au NO de la ferme de tenancier de Lönnviken, sur l'île d'Ekerö, de même que sur les îlots, situés dans le golfe de Björkfjärd méridional,[3] de »la Pentecôte» et de »la S:t-Jean», dont la petitesse a rendu impossible la reproduction sur la carte. Le grès est ici accompagné de conglomérat.

Cf. Inst. géol., sér. Aa, Nos 2, 9, 48, 49, 54, 55, et surtout sér. C, No 21.

[2] Inst. géol., sér. Aa, No 1.

[3] Inst. géol., sér. Aa, No 4.

En vue de fournir un exposé plus complet des formations cambrio-siluriennes de tre pays, je donne ici la série des terrains en question dans la Dalécarlie et le Jemtıd, quoique ces deux provinces n'appartiennent pas au territoire géologique reproduit r la carte.

Dalécarlie.

(Suivant Törnqvist.)[1]

Calcaire à Leptaena.	
Schiste à Retiolites.	a. Vrai. b. Assise de transition.
Schiste à Rastrites.	Plusieurs assises.
»Calcaire sonore» (Klingkalk).	
Etage à Trinucleus.	a. Schiste rouge. b. Calcaire gris. c. Schiste noir. d. »Calcaire madré» (*masurkalk*).
Calcaire à Chasmops.	a. Calcaire à bryozoaires. b. » » cystidées. c. Dalle calcaire brisée (*flagkalk*).
Calcaire à orthocératites.	a. supérieur, gris. b. » rouge. c. inférieur, gris. d. » rouge. e. Calcaire vert (glauconieux) et schiste à Phyllograptus.
Calcaire à Obolus.	a. Gravier calcaire à Obolus. b. Conglomérat avec Obolus.
Grès meulier.	
Grès et conglomérat de Digerberg.	

Je crois devoir signaler ici que Stolpe[2] ne considère pas le grès meulier comme ıs-jacent, mais comme sus-jacent aux strates fossilifères, au voisinage du calcaire à ptaena. Même la position de cette dernière roche est soumise à discussion. Le facies ıs-silurien de la faune du calcaire à Leptaena a amené depuis longtemps plusieurs teurs à exprimer des doutes sur la position qu'on lui a attribuée jusqu'ici au-dessus ; schistes à graptolites supérieurs. Ainsi, M. G. v. Schmalensée a essayé tout récemınt de prouver, également par des raisons stratigraphiques, que la place du grès en estion est en réalité sous les schistes mentionnés, tandis que Törnqvist maintient sa ınière de voir sur la position du calcaire à Leptaena.

---

[1] Inst. géol., sér. C, N° 57.

[2] Inst. géol., sér. C, N° 62.

Jemtland.

LINNARSSON a donné la liste suivante des couches cambrio-siluriennes de cette province:

8. Calcaire à Pentamerus.
7. ?
6. » à Chasmops avec schistes à graptolites.
5. » à orthocératites.
4. Schiste à graptolites inférieur.
3. Calcaire à Ceratopyge?
2. Schiste alunifère. { a. Schiste à olénides. b. » » Paradoxides.
1. Quartzite.

Diabase.[1]

(db.)

Ce que l'on sait touchant l'âge de cette roche dans notre pays, c'est qu'elle est presque toujours plus récente que la roche primitive, et qu'elle traverse fréquemment tant les strates cambriennes que les couches du Silurien. Quelques diabases paraissent cependant être contemporains de celles-ci. On ne sait pas encore si le diabase pénètre également à travers les assises du Trias. Il est du moins en partie antérieur au grès de Hör (Lias), car l'on rencontre dans ce dernier des débris de diabase au voisinage de Röstånga, en Scanie. Il serait naturellement peu judicieux d'en inférer qu'il n'existe pas des diabases plus récents dans d'autres localités de notre pays. Cette roche ne possède qu'exceptionnellement une extension si grande qu'il ait été possible de la marquer sur la carte; elle n'en joue pas moins un rôle important en ce que, soit qu'elle se présente sous la forme de nappe ou de calotte, soit même lorsqu'elle apparaît simplement en filons, il arrive

---

[1] Cf. Inst. géol., Descriptions de cartes diverses, et sér. C, N° 25.

fréquemment que, grâce à la plus grande force de résistance de cette roche, les couches cambriennes ou siluriennes avoisinantes ont échappé à la dénudation et nous ont été conservées.

Le diabase se présente sous une foule de types divers dont ce n'est pas la place de rendre compte ici.

Groupe Mésozoïque.

Système du Trias.

Keuper.[1]

(T.)

Les caractères pétrographiques de ces formations et leur sus-jacence immédiate aux couches rhétiennes ont seuls pu servir à les faire rapporter au Keuper, car l'on n'y a pas encore rencontré de fossiles. La série se compose d'argiles bigarrées, principalement rouges ou verdâtres, de grès tendres et de conglomérats. La formation affleure dans trois districts différents, savoir entre Höganäs et Nyhamn, entre Kågeröd, Vallåkra et Tågarp, et enfin sur la rivière de Kjeflinge, près de Hoby, au nord-ouest de Lund. Quand on traverse, au moyen de la sonde, les assises rhéto-liasiques de la partie nord-ouest de la province, on rencontre dans la règle le Keuper immédiatement en dessous.

Système rhéto-liasique.[2]

(R.)

Tout aussi peu que les conditions géologiques de la Suède paraissent légitimer la distinction, comme un système spécial,

[1] Cf. Inst. géol., sér. Aa, Nos 74, 76, 77 & 78; sér. C, No 3.

[2] Cf. Inst. géol., sér. Aa, Nos 67, 68, 74, 76, 77 & 78, 86; sér. C, Nos 3, 19, 27, 29, 33, 36, 44, 47.

des couches cambriennes récentes d'avec les couches siluriennes tout aussi peu existe-t-il des raisons autorisant à rapporter à des systèmes différents les couches rhétiennes et celles du lias. A l'étranger, on attribue en général les premières au trias mais, en Suède, elles sont si intimement liées aux strates du lias au point de vue géognostique comme à celui de la paléontologie, que toute admission d'une différence quelconque entre les deux systèmes serait violenter la nature.

La partie inférieure de la série en question paraît être en général d'origine limnéenne, et c'est par suite dans cette série que l'on rencontre les gisements carbonifères de la Scanie avec leurs argiles réfractaires et leurs couches à fossiles végétaux. La partie supérieure se compose par contre de dépôts maritimes, principalement des grès. Le grès de Hör a été déposé dans un golfe de mer, et paraît être l'équivalent de la division de la Scanie du nord-ouest représentée par les assises allant inclusivement de celle à *Mytilus Hoffmani* au »banc à Avicula». Le schéma qui suit, donne l'ensemble des subdivisions du système.

Lias inférieur.	Assise avec *Arietites Sauzeanus*.	
	»Banc à Avicula».	Grès de Hör (Assise avec *Nilssonia brevis*).
	»Banc à Ostrea».	
	Assise avec *Cyclas Nathorsti*.	
	» » *Cardinia Follini*.	
	» » *Mytilus Hoffmani*.	
Rhétien récent.	Assise avec *Nilssonia polymorpha*.	
Rhétien.	Assise avec *Pullastra elongata*.	
	» » *Thaumatopteris Schenki*.	
	» » *Equisetum gracile*.	
Rhétien ancien.	Assise avec *Lepidopteris Ottonis*.	
	» » *Camptopteris spiralis*.	

Les gisements carbonifères de la Scanie qui ont fait ou qui font encore l'objet de l'exploitation appartiennent à la totalité des quatre assises les plus anciennes.

L'âge relatif des lits de houille les plus importants a pu être fixé comme suit (de haut en bas) à l'aide des plantes fossiles qu'ils contiennent:

1. »Lit de John Ericson», à Stabbarp.
2. » » Jean Molin».
3. » du »nouveau charbonnage inférieur», à Stabbarp, lit supérieur de Skromberga, lit de Bosarp, lits supérieurs de Bjuf, de Billesholm et peu-être de Vallåkra.
4. Lits inférieurs de Skromberga, de Bjuf et de Billesholm, »lit de Madame Bagge», à Höganäs.

Le »lit de la comtesse Ruuth», à Höganäs, se place, suivant toute probabilité, au point de vue de l'âge, entre les Nos 3 et 4.

On rencontre aussi des dépôts appartenant à ce système dans la vallée de la Köpinge, Scanie méridionale. La flore fossile de cette localité ne correspond pas, autant qu'on le sait jusqu'ici, à celle des autres assises carbonifères de la province, mais paraît trahir un âge un peu plus récent. Elle n'est encore, toutefois, que très imparfaitement connue. Le Dr J.-C. Moberg, qui a aussi trouvé des fossiles marins dans la région précitée, y a découvert entre autres *Ammonites angulatus*, suivant des communications verbales qu'il a faites à l'auteur.

Système crétacé.[1]
(K.)

Ce système appartient en majeure partie à la Scanie, mais on le rencontre en outre dans les provinces de Halland et de Bleking, vers les frontières de la Scanie. Ses assises sont rapportées par J.-C. Moberg, auquel on doit un récent mémoire sur le Crétacé suédois (*Instit. géologique*, série C, No 63),

[1] Cf. Inst. géol., sér. Aa, Nos 60, 61, 74, 75, 85, 86; sér. C, Nos 3, 8, 63.

à deux grands bassins séparés, celui de Kristianstad et c de Malmö. On en trouve en outre, dans la Scanie septen nale et au nord du Hallandsås, quelques dépôts dont la] tion par rapport à ces bassins est incertaine. Il est plutôt bable qu'ils ont été en relation avec le premier. Les ro du bassin de Kristianstad sont le gravier calcaire et le ; de celui de Malmö le grès calcaire, la craie à écrire et calcaires en une foule de variétés et de transitions. Les l ou noyaux épars de silex, etc., que l'on rencontre ‹ le Bohuslän, y auront, suivant toute apparence, été cha par des glaces flottantes, etc., et ils ne semblent pas dénote présence de terrains crétacés *in situ* dans cette région. dépôts crétacés de la Suède appartiennent, les uns au »S nien», les autres au »Danien». Le premier de ces étages tient chez nous des bélemnites, qui manquent au conti dans le second. MOBERG donne le schéma suivant pour couches crétacées:

			Gisements principaux.
Danien. (Craie récente, sans Bélemnites.)	Assise avec *Ananchytes sulcata* (Calcaire de Saltholmen).	Annetorp.	Limhamn. Östra Torp.
	» » *Dromia rugosa* (Calcaire de Faxe).		
Sénonien supérieur.	» » *Belemnitella mucronata*	Tosterup.	Hanaskog. Jordberga. Kjugestrand (partie méridionale). Köpinge. Mörby. Qvarnby. Sissebäck.
	» » *Actinocamax mammillatus*	Rödmölla.	Balsberg. Ifö. Karlshamn. Vestra Olinge. Oppmanna. Vedhygget.
Sénonien inférieur.	» » *Actinocamax quadratus*		Eriksdal. Kullemölla (couches supérieures).
	» » *Actinocamax verus*		Kullemölla (biez du ruisseau).

On ne sait pas encore avec certitude si le système crétacé existe en réalité dans l'île de Hven et sur la plaine proprement dite du Halland, au nord de la paroisse d'Östra Karup.

Groupe cénozoïque.

Système tertiaire.

Eocène.

A l'exception des tufs basaltiques qui seront mentionnés ci-bas, il n'a pas encore été découvert jusqu'ici en Suède de couches sédimentaires *in situ* appartenant au Tertiaire. On rencontre toutefois, dans l'ancienne moraine de fond, à Ystad, une foule de blocs tertiaires, qui se trouvent aussi répandus depuis les régions sud-ouest de la Scanie jusqu'au nord de Landskrona. Il est fort probable que ces roches ont existé ou qu'elles existent encore à l'état solide sur un point quelconque des environs d'Ystad, quoiqu'elles y soient actuellement recouvertes par les couches du quaternaire.

Suivant LUNDGREN, ces blocs tertiaires paraissent appartenir à des divisions différentes, parmi lesquelles l'Eocène est certainement représenté. LUNDGREN indique comme espèces éocènes caractéristiques: *Turritella edita* Sow. et *Turitella hybrida* DESH., ainsi que *Corbula Lamarckii* DESH. Une partie, du moins, des blocs tertiaires de la Scanie paraissent ainsi être antérieurs aux couches tertiaires de l'Allemagne du Nord.

On ignore à l'heure actuelle si les fragments d'ambre jaune et de lignite rejetés parfois par les vagues sur les côtes du Halland, et que l'on a rencontrés en outre, quoique plus rarement, dans l'intérieur de la Scanie, proviennent de couches solides enfouies au fond de la Baltique à proximité plus ou moins grande des rivages scaniens, ou s'ils y ont été apportés de localités plus éloignées.

La seule province de la Suède où l'on rencontre un basalte véritable[2] est, autant qu'on le sait jusqu'ici, la Scanie, où l'on connait de vieille date la présence de cette roche, quoique l'extension n'en ait été plus complètement déterminée que dans le courant de ces dernières années par les travaux de l'Institut géologique. L'époque de l'éruption de cette roche appartenant en général à l'âge tertiaire, on peut admettre par analogie que c'est aussi le cas du basalte scanien. La roche du district scanien où elle se présente étant le gneiss, il en résulte que l'on n'a pas l'occasion d'observer les rapports du basalte avec les systèmes plus récents.[3] Les basaltes scaniens sont des basaltes feldspathiques, des basaltes à néphéline, à leucite (sur un point) et des basaltes vitreux. Il n'a pu être constaté de régularité appréciable à un égard quelconque par rapport à la distribution de ces diverses variétés. Toutes se présentent sans la moindre trace d'ordre.

On rencontre aussi du tuf basaltique à Djupadal, dans la paroisse de Riseberga. Il contient des fragments de bois ressemblant à de la lignite, et dont l'examen microscopique a démontré la provenance de conifères. Si le tuf basaltique appartient réellement au tertiaire, ce seront les premières plantes de cet âge que l'on ait découvertes dans notre pays. Tuf.

---

[1] Cf. Inst. géol., sér. Aa, Nos 61, 67, 68, 86; sér. C, Nos 3, 51, 58, 59, 60.

[2] Il existe, il est vrai, du basalte à mellilite à Alnö, gouvernement de Vesternorrland, mais cette roche se sépare fortement des basaltes scaniens par rapport à son habitus tant macroscopique que microscopique. L'âge de la roche est encore indécis.

[3] Eichstädt ne voit pas, comme on l'admettait auparavant, un basalte dans le »greenstone» traversant le schiste silurien au nord d'Höganäs.



Af **Sveriges Geologiska Undersökning** äro hittills utgifna:

Ser. A. Kartblad med beskrifningar.

a) i skalan 1 : 50000:

1. Vesterås, 2. Arboga, 3. Skultuna, 4. Södertelge, 5. Eskilstuna, 6. Stockholm, 7. Enköping, 8. Fånö, 9. Säfstaholm, 10. Ängsö, 11. Köping, 12. Hellefors, 13. Lindholm, 14. Lindsbro, 15. Skattmansö, 16. Sigtuna, 17. Malmköping, 18. Strengnäs, 19. Ramnäs, 20. Vårgårda, 21. Ulricehamn, 22. Eriksberg, 23. Nyköping, 24. Tärna, 25. Sämsholm, 26. Sala, 27. Ränäs, 28. Borås, 29. Leufsta, 30. Eggegrund, 31. Upsala, 32. Örbyhus, 33. Svenljunga, 34. Åmål, 35. Baldersnäs, 36. Vingershamn, 37. Upperud, 38. Degeberg, 39. Rådanefors, 40. Venersborg, 41. Viskafors, 42. Engelsberg, 43. Salsta, 44. Rydboholm, 45. Hörningsholm, 46. Riddarhyttan, 47. Linde, 48. Örebro, 49. Segersjö, 50. Årsta, 51. Nynäs, 52. Trosa, 53. Björksund, 54. Riseberga, 55. Latorp, 56. Nora, 57. Stafsjö, 58 & 59. Sandhamn och Tärnskär, 60. Båstad, 61. Hessleholm, 62. Claestorp, 63. Brefven, 64. Gottenvik, 65 & 66. Landsort och Källskären, 67. Herrevadskloster, 68. Linderöd, 69. Hjulsjö, 70. Tjällmo, 71. Norrköping, 72. Möja, 73. Gustafsberg, 74. Helsingborg, 75. Landskrona, 76. Engelholm, 77 & 78. Kullen och Höganäs, 79. Norsholm, 80 & 81. Dalarö och Utö, 82. Finspång, 83. Vretakloster, 85. Kristianstad, 86. Övedskloster, 88. Vaxholm, 89 & 90. Svenska Stenarne och Svenska Högarne samt 91. Malmö.

Pris för kartbladen N:o 30, 36, 65 & 66, 72 samt 89 & 90 med beskrifningar . . . . 1,00 kr.
» » » 34, 38, 51, 53, 58 & 59, 77 & 78 samt 91 » » . . . . 1,50 kr.
» alla öfriga blad » » . . . . 2,00 kr.

b) i skalan 1 : 200000:

1. Huseby, 2. Ljungby, 3. Vexiö, 4. Lessebo, 5. Ölmestad, 6. Nissafors, 7. Borås, 9. Särö och 10. Kungsbacka.

Pris för hvarje kartblad med beskrifning 1,50 kr.

Ser. B.

a) **Öfversigtskartor.**

1. Bladindelning för det geologiska kartverket, jemte teckenskema. Pris 0,50 kr.
2. Erdmann, A. Karta öfver glaciallerans utbredning inom södra delen af Sverige. Skala 1 : 1000000. 1863. Pris 2 kr.
3. Karta öfver bergarterna på östra Dal. Skala 1 : 200000. 1870. Pris 1,50 kr.
4. Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige. Skala 1 : 1000000. Södra bladet. 1884. Pris med beskrifning 2 kr.

b) **Specialkartor med beskrifningar.**

1. Geologisk alf- och höjdkarta öfver Skottorps och Dömmestorps inegor. Skala 1 : 20000.
2. Matjords- och alfkarta öfver Skottorps inegor. Skala 1 : 4000.

Pris för 1 & 2 med beskrifning 2 kr.

3. Karta öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län. 2 blad. Skala 1 : 100000. Pris med beskrifning I. (4:o) 2,50 kr.

Ser. C. Afhandlingar och uppsatser.

1. Erdmann, A. Bidrag till kännedomen om Sveriges qvartära bildningar, text och atlas med 14 kartor. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
2. Erdmann, A. Exposé des formations quaternaires de la Suède, texte accompagné d'un atlas. Edition abrégée pour l'étranger. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
3. Erdmann, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation, med karta och 4 taflor. 1872. 4:o. Pris 4 kr.

Af **Sveriges Geologiska Undersökning** äro hittills utgifna:

A. Kartblad med beskrifningar.

i skalan 1 : 50000:

1. Vesterås, 2. Arboga, 3. Skultuna, 4. Södertelge, 5. Eskilstuna, 6. Stockholm, 7. Enköping, 8. Fånö, 9. Säfstaholm, 10. Ängsö, 11. Köping, 12. Hellefors, 13. Lindholm, 14. Lindsbro, 15. Skattmansö, 16. Sigtuna, 17. Malmköping, 18. Strengnäs, 19. Ramnäs, 20. Vårgårda, 21. Ulricehamn, 22. Eriksberg, 23. Nyköping, 24. Tärna, 25. Sämsholm, 26. Sala, 27. Rånäs, 28. Borås, 29. Leufsta, 30. Eggegrund, 31. Upsala, 32. Örbyhus, 33. Svenljunga, 34. Åmål, 35. Baldersnäs, 36. Vingershamn, 37. Upperud, 38. Degeberg, 39. Rådanefors, 40. Venersborg, 41. Viskafors, 42. Engelsberg, 43. Salsta, 44. Rydboholm, 45. Hörningsholm, 46. Riddarhyttan, 47. Linde, 48. Örebro, 49. Segersjö, 50. Årsta, 51. Nynäs, 52. Trosa, 53. Björksund, 54. Riseberga, 55. Latorp, 56. Nora, 57. Stafsjö, 58 & 59. Sandhamn och Tärnskär, 60. Båstad, 61. Hessleholm, 62. Claestorp, 63. Brefven, 64. Gottenvik, 65 & 66. Landsort och Källskären, 67. Herrevadskloster, 68. Linderöd, 69. Hjulsjö, 70. Fjällmo, 71. Norrköping, 72. Möja, 73. Gustafsberg, 74. Helsingborg, 75. Landskrona, 76. Engelholm, 77 & 78. Kullen och Höganäs, 79. Norsholm, 80 & 81. Dalarö och Utö, 82. Finspång, 83. Vretakloster, 85. Kristianstad, 86. Övedskloster, 88. Vaxholm, 89 & 90. Svenska Stenarne och Svenska Högarne samt 91. Malmö.

Pris för kartbladen N:o 30, 36, 65 & 66, 72 samt 89 & 90 med beskrifningar . . . . 1,00 kr.
» » » 34, 38, 51, 53, 58 & 59, 77 & 78 samt 91 » » . . . . 1,50 kr.
» alla öfriga blad » » . . . . 2,00 kr.

i skalan 1 : 200000:

1. Huseby, 2. Ljungby, 3. Vexiö, 4. Lessebo, 5. Ölmestad, 6. Nissafors, 7. Borås, 9. Särö och 10. Kungsbacka.

Pris för hvarje kartblad med beskrifning 1,50 kr.

B.

Öfversigtskartor.

1. Bladindelning för det geologiska kartverket, jemte teckenskema. Pris 0,50 kr.
2. Erdmann, A. Karta öfver glaciallerans utbredning inom södra delen af Sverige. Skala 1 : 1000000. 1863. Pris 2 kr.
3. Karta öfver bergarterna på östra Dal. Skala 1 : 200000. 1870. Pris 1,50 kr.
4. Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige. Skala 1 : 1000000. Södra bladet. 1884. Pris med beskrifning 2 kr.

Specialkartor med beskrifningar.

1. Geologisk alf- och höjdkarta öfver Skottorps och Dömmestorps inegor. Skala 1 : 20000.
2. Matjords- och alfkarta öfver Skottorps inegor. Skala 1 : 4000.

Pris för 1 & 2 med beskrifning 2 kr.

3. Karta öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län. 2 blad. Skala 1 : 100000. Pris med beskrifning I. (4:o) 2,50 kr.

C. Afhandlingar och uppsatser.

1. Erdmann, A. Bidrag till kännedomen om Sveriges qvartära bildningar, text och atlas med 14 kartor. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
2. Erdmann, A. Exposé des formations quaternaires de la Suède, texte accompagné d'un atlas. Edition abrégée pour l'étranger. 1868. Stor 8:o. Pris 8 kr.
3. Erdmann, E. Beskrifning öfver Skånes stenkolsförande formation, med karta och 4 taflor. 1872. 4:o. Pris 4 kr.

4. Erdmann, E. Samma arbete åtföljdt af en résumé på franska. Pris 5 kr.
5. Börtzell, A. Beskrifning öfver Besier-Ecksteins kromolitografi och litotypografi. 1872. 4:o. Pris 1,50 kr.
6. Törnebohm, A. E. Geognostisk profil öfver den skandinaviska fjellryggen mellan Östersund och Levanger. 1872. 8:o. Pris 0,50 kr.
7. Gumælius, O. Bidrag till kännedomen om Sveriges erratiska bildningar, samlade å geol. kartbladet Örebro, med 4 taflor. 1871. 8:o. Pris 0,75 kr.
8. Hummel, D. Öfversigt af de geologiska förhållandena vid Hallandsås, med 2 taflor. 1872. 8:o. Pris 0,75 kr.
9. Törnebohm, A. E. Ueber die Geognosie der Schwedischen Hochgebirge, mit einer Karte. 1873. 8:o. Pris 1,50 kr.
10. Linnarsson, J. G. O. Om några försteningar från Sveriges och Norges primordialzon, med 1 tafla. 1873. 8:o. Pris 0,25 kr.
11. Gumælius, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. I. Om krosstensgrus, med 3 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 16.)
12. Hummel, D. Om rullstensbildningar, med 2 taflor. 1874. 8:o. Pris 0,75 kr.
13. Gumælius, O. Om malmlagrens åldersföljd och deras användande såsom ledlager, med 1 karta. 1875. 8:o. Pris 1,50 kr.
14. Törnebohm, A. E. Geognostisk beskrifning öfver Persbergets grufvefält, med 1 karta. 1875. 4:o. Pris 3 kr.
15. Hummel, D. Om Sveriges lagrade urberg, jemförda med sydvestra Europas, med 1 karta. 1875. 8:o. Pris 1,50 kr.
16. Gumælius, O. Om mellersta Sveriges glaciala bildningar. II. Om rullstensgrus, med 1 karta. 1876. 8:o. Pris 0,75 kr. (Se N:o 11.)
17. Santesson, H. Kemiska bergartsanalyser, sammanstälda och bearbetade. I. Gneis, hälleflintgneis (»eurit») och hälleflinta. 1877. 8:o. Pris 1 kr.
18. Torell, O. Undersökningar öfver istiden. 1873. 8:o. (Ej i bokhandeln.)
19. Nathorst, A. G. Om en cykadékotte från den rätiska formationens lager vid Tinkarp i Skåne. 1875. 8:o. Pris 0,50 kr.
20. Nathorst, A. G. Nya fyndorter för arktiska växtlemningar i Skåne. 1877. 8:o. Pris 0,50 kr.
21. Linnarsson, G. Öfversigt af Nerikes öfvergångsbildningar. 1875. 8:o. Pris 0,75 kr.
22. Linnarsson, G. Om faunan i lagren med Paradoxides ölandicus. 1877. 8:o Pris 0,75 kr.
23. Underd. berättelse om malmfyndigheter inom Norrbottens län, med bilagor och 5 kartor. 1877. 4:o. Pris 5 kr.
24. Samma berättelse med fransk résumé. Pris 5,50 kr.
25. Svedmark, E. Halle- och Hunnebergs trapp. 1878. 8:o. Pris 0,75 kr.
26. Torell, O. On the causes of the glacial phenomena in the north eastern portion of North America, with a map. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
27. Nathorst, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Första häftet med 10 taflor. 1878. 4:o. Pris 5 kr. (Se N:is 29 och 33.)
28. Linnarsson, G. Om de palæozoiska bildningarna vid Humlenäs, med 1 karta. 1878. 8:o. Pris 0,50 kr.
29. Nathorst, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. II. Floran vid Höganäs och Helsingborg, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 33.)
30. Torell, O. Sur les traces les plus anciennes de l'existence de l'homme en Suède. 1876. 8:o. Pris 0,50 kr.
31. Linnarsson, G. Iakttagelser öfver de graptolitförande skiffrarne i Skåne, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
32. Blomberg, Alb. och Lindström, A. Praktiskt geologiska undersökningar inom Herjedalen och Jemtland, med 2 kartor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
33. Nathorst, A. G. Om floran i Skånes kolförande bildningar. I. Floran vid Bjuf. Andra häftet, med 8 taflor. 1879. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:is 27 och 29.)
34. Lindström, A. Praktiskt geologiska iakttagelser under resor på Gotland, med 1 karta och 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
35. Linnarsson, G. Om faunan i coronatus-kalken, med 3 taflor. 1879. 8:o. Pris 1 kr.
36. Nathorst, A. G. Om Spirangium och dess förekomst i Skånes kolförande bildningar, med 2 taflor. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.

37. Linnarsson, G. Om Gotlands graptoliter, med 1 tafla. 1879. 8:o. Pris 0,75 kr.
38. Nathorst, A. G. Om de svenska urbergens sekulära förvittring. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
39. Nathorst, A. G. Om de äldre sandstens- och skifferbildningarne vid Vettern. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
40. Törnqvist, Sv. Leonh. Några iakttagelser öfver Dalarnes graptolitskiffrar. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
41. Tullberg, S. A. Om lagerföljden i de kambriska och siluriska aflagringarne vid Röstånga, med 1 karta. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
42. Tullberg, S. A. Om Agnostusarterna i de kambriska aflagringarne vid Andrarum, med 1 karta och 2 taflor. 1880. 4:o. Pris 2,50 kr.
43. Linnarsson, G. Om försteningarne i de svenska lagren med Peltura och Sphærophthalmus, med 2 taflor. 1880. 8:o. Pris 0,75 kr.
44. Nathorst, A. G. Om de växtförande lagren i Skånes kolförande bildningar och deras plats i lagerföljden. 1880. 8:o. Pris 0,25 kr.
45. Svenonius, Fr. Om »Sevegruppen» i nordligaste Jemtland och Ångermanland, samt dess förhållande till fossilförande lager. 1880. 8:o. Pris 0,50 kr.
46. Linnarsson, G. Graptolitskiffrar med Monograptus turriculatus vid Klubbudden nära Motala, med 2 taflor. 1881. 8:o. Pris 0,75 kr.
47. Lundgren, B. Undersökningar öfver molluskfaunan i Sveriges äldre mesozoiska bildningar, med 6 taflor. 1881. 4:o. Pris 2,50 kr.
48. Torell, O. Om Sveriges vigtigaste kristalliniska bergslag och deras förhållande till hvarandra. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
49. Svenonius, Fr. Till frågan om förhållandet mellan »Vemdalsqvartsiten» och sil. formationen inom södra delen af Jemtlands län, med 1 karta. 1882. 8:o Pris 0,50 kr.
50. Tullberg, S. A. Skånes graptoliter. I. Allmän öfversigt öfver de siluriska bildningarne i Skåne och jemförelse med öfriga kända samtidiga aflagringar. 1882. 4:o. Pris 1 kr. (Se N:o 55.)
51. Eichstädt, F. Skånes basalter mikroskopiskt undersökta och beskrifna, med 1 karta och 2 taflor. 1882. 8:o. Pris 1 kr.
52. De Geer, G. Om en postglacial landsänkning i södra och mellersta Sverige. 1882. 8:o. Pris 0,25 kr.
53. Tullberg, S. A. Förelöpande redogörelse för geologiska resor på Öland. 1882. 8:o. Pris 0,50 kr.
54. Linnarsson, G. De undre paradoxideslagren vid Andrarum, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr.
55. Tullberg, S. A. Skånes graptoliter. II. Graptolitfaunorna i cardiolaskiffern och cyrtograptusskiffrarne, med 4 taflor. 1883. 4:o. Pris 3 kr. (Se N:o 50.)
56. Svenonius, F. Om olivinstens- och serpentinförekomster i Norrland, med 1 tafla. 1883. 8:o. Pris 0,75 kr.
57. Törnqvist, S. L. Öfversigt öfver bergbygnaden inom Siljansområdet i Dalarne, med 1 öfversigtskarta. 1883. 4:o. Pris 2,50 kr.
58. Eichstädt, F. Om basalttuffen vid Djupadal i Skåne. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
59. Eichstädt, F. Erratiska basaltblock ur N. Tysklands och Danmarks diluvium. 1883. 8:o. Pris 0,25 kr.
60. Svedmark, E. Mikr. undersökning af de vid Djupadal i Skåne förekommande basaltbergarterna, med 2 taflor. 1883. 8:o. Pris 0,50 kr.
61. Svenonius, F. Studier vid svenska jöklar, med 3 taflor. 1884. 8:o. Pris 0,75 kr.
62. Stolpe, M. Om Siljanstraktens sandstenar. 1884. 8:o. Pris 0,25 kr.
63. Moberg, J. C. Cephalopoderna i Sveriges kritsystem. I, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 2 kr.
64. Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen af Kalmar län, med 2 kartor. 1884. 4:o. Pris 3 kr.
66. Törnqvist, S. L. Undersökningar öfver Siljansområdets trilobitfauna, med 3 taflor. 1884. 4:o. Pris 4. kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. Ba. Öfversigtskartor. N:o 5.

NÅGRA ALLMÄNNA UPPLYSNINGAR

TILL

ÖFVERSIGTSKARTA

ANGIFVANDE

DE KVARTÄRA HAFSAFLAGRINGARNAS OMRÅDE

SAMT

KALKSTENS- OCH MERGELFÖREKOMSTERS UTBREDNING

I SVERIGE

PÅ GRUND AF MATERIAL INSAMLADT GENOM SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING SAMMANSTÄLLDA



AF

A. LINDSTRÖM

STOCKHOLM 1898
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

Ser. Ba. Öfversigtskartor. N:o 5.

NÅGRA ALLMÄNNA UPPLYSNINGAR

TILL

ÖFVERSIGTSKARTA

ANGIFVANDE

DE KVARTÄRA HAFSAFLAGRINGARNAS OMRÅDE

SAMT

KALKSTENS- OCH MERGELFÖREKOMSTERS UTBREDNING

I SVERIGE

PÅ GRUND AF MATERIAL INSAMLADT GENOM SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING SAMMANSTÄLLDA

AF

A. LINDSTRÖM

STOCKHOLM 1898

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Innehållsförteckning.

Ända sedan den tid, då våra lösa jordarter först började att något närmare studeras, har man insett, att hafvet fordom intagit en högre nivå än för närvarande; flera af vårt lands jordlager visa sig nemligen vara afsättningar ur hafvet. Under den senaste geologiska tiden måste således vårt land hafva höjt sig och derigenom utvidgat sig på hafvets bekostnad, men huru stor denna höjning varit, och om den försiggått likformigt eller olikformig, det har endast småningom och genom en mängd inom de olika landsdelarna gjorda undersökningar kunnat utrönas. På föreliggande öfversiktskarta hafva för hela riket de vunna resultaten blifvit sammanställda till en öfversigtlig bild, hvarvid i fråga om södra och mellersta Sverige De Geer's, i fråga om det nordliga Högbom's undersökningar lemnat det väsentligaste materialet.

Kartan visar, hurusom betydande delar af vårt land under den senglaciala tiden varit täckta af hafvet. Den visar äfven, huru olika den sedan dess skedda höjningen varit i olika trakter. Med ledning af de vid den forna högsta hafsgränsen, den s. k. »marina gränsen», utsatta höjdsiffrorna kunna dessa olikheter med lätthet på kartan följas. I sydligaste Sverige har höjningen varit helt obetydlig; mot norr har den sedan tilltagit ända till mellersta delen af Norrland, der den nått sitt maximum, omkring 260 m., för att sedan vidare mot norr åter något aftaga.

Denna nu omnämnda höjningsprocess, som landet undergått under den senaste geologiska tiden, har varit af största betydelse för dess nuvarande kulturella tillstånd. Det är nemligen inom de forna hafsområdena, som de för åker-

bruket tjenligaste jordarterna, i synnerhet leran, företrädesvis finnes. Visserligen har lera flerstädes bildats äfven ofvanför det forna hafvets gräns, nemligen i stora insjöbäcken, och visserligen kunna jordarter, som ej hafva afsättningar ur vatten att tacka för sin uppkomst, vara tjenliga till åkerjord, såsom t. ex. moränleran eller krosstensleran i Skåne, men i det stora hela knyta sig våra förnämsta jordbruksdistrikt till hafsaflagringarnas område.

Bland de mineralogiska faktorer, som väsentligt inverka på markens tjenlighet för odling, är dess kalkhalt och möjligheten att tillföra hvad som därutinnan kan brista en bland de förnämsta. För att fullständiga kartans bild af landets allmänna odlingsbarhet hafva derför såväl kalkhaltiga jordarter som kalkstenar af olika art blifvit angifna. Sedan lång tid tillbaka har varit insedt, att Sveriges jord mångenstädes är för kalkfattig, och inom skilda delar af landet hafva sträfvanden att afhjelpa denna brist gjort sig gällande. Härvid har målet likväl varit ej endast att förse åkerjorden med ett växtnäringsämne, utan äfven att i viss mån omdana dess fysikaliska beskaffenhet och på så sätt underlätta sönderdelningen af redan förut befintliga mineralbeståndsdelar, göra de i dessa ingående mer eller mindre svårtillgängliga växtnäringsämnena lösliga och sålunda tillreda en för de odlade växterna lämplig näring. Om detta mål skall kunna uppnås, fordras likväl ett ganska stort tillskott af kalk, men enär sådan är temligen svåråtkomlig utom i den omedelbara närheten af kalkberg eller utmed de jernvägar, som beröra sådana, faller sig denna jordförbättringsmetod i de flesta fall ganska kostsam. Dessutom må erinras, att kalkning ej är lika fördelaktig för hvarje jordmån; den lemnar bästa resultat på styf lera samt mossjord eller humusrik jord i allmänhet men bör deremot med försigtighet användas på sand och myllfattiga jordmåner.

En fullständigare och varaktigare jordförbättring än som genom enbar kalkning kan åstadkommas medför emeller-

tid påförandet af lermergel, ty härigenom vinnes icke blott kalk, utan äfven ett afsevärdt tillskott af kali och fosforsyra, hvarjemte ock jordmånen på ett fördelaktigt sätt fysikaliskt omdanas. I synnerhet på sand- och mossjord men äfven på styf lerjord framkallar detta brukningssätt stora och lätt synbara fördelar. Inom de delar af Sverige, hvarest sådan mergling vunnit största utbredningen, nemligen i Skåne och Halland, hafva verkningarna häraf varit så storartade, att jordens kultur flerstädes blifvit alldeles omskapad och dess afkastning mångdubblad. Der i dessa landskap mergling eller kalkning af jorden kunnat åstadkommas med ungefär samma lätthet, synes derför ock den förstnämnda i regeln hafva erhållit företrädet, hufvudsakligen emedan den på så sätt vunna jordförbättringen visat sig ega bestånd under en vida längre tid än den, som genom kalkning enbart kunnat uppnås. Kalkningen måste nemligen oftare förnyas, om jordens växtkraft skall kunna vidmakthållas, och lämpar sig, såsom ofvan nämnts, minst för de lättare och magrare jordmånerna, och dessa äro vanligen mest i behof af en grundlig förbättring. Äfven inom andra delar af södra och mellersta Sverige har mergling småningom vunnit insteg, ehuruväl ej i samma omfattning som inom Skåne och Halland, hvilket delvis varit beroende deraf, att tillgångarna på passande mergel varit mindre och svåråtkomligare, men delvis äfven af bristande kännedom om merglingens fördelar. Nutidens lättade tillgångar på konstgjorda gödningsämnen och de snabbare synliga resultaten af dessas begagnande hafva ock utan tvifvel i sin mån bidragit att, om än utan skäl, inskränka användningen af mergel. Såsom ett grundligt och mera varaktigt jordförbättringsmedel egna sig dock i regeln icke de konstgjorda gödningsämnena, hvadan merglingen nu synes vara på väg att återvinna förtroendet till verkligt och varaktigt gagn för vår modernärings framtid.

Allt sedan Sveriges Geologiska Undersökning började sin verksamhet, har under tjenstemännens fältarbeten upp-

märksamheten oaflåtligt varit riktad på en vidgad kännedom om landets tillgångar på såväl kalksten i fast klyft som kalkhaltiga jordarter af skilda slag och det större eller mindre djup från jordytan, vid hvilket de anträffas. Ett stort antal jordborrningar, sannolikt uppgående till flera tio tusental, hafva ock under årens lopp och i samband med den geologiska kartläggningen blifvit verkställda inom skilda delar af Sverige, och dervid befintligheten af mergel på mångfaldiga ställen påvisad. Mergelns halt af kolsyrad kalk vexlar ansenligt såväl inom skilda som inom ett och samma mergeldistrikt, ja till och med på helt närbelägna lokaler, och hafva för densammas bestämmande omkring 1,600 kemiska analyser af mergelprof blifvit utförda på Undersökningens laboratorium. Dessutom hafva 460 kalkstenar derstädes blifvit kemiskt undersökta. En sammanträngd framställning af de genom alla dessa undersökningar vunna resultaten lemnas i det följande.

Kalkstenar.

I Sverige förekommande kalkstenar förete till sin beskaffenhet betydande vexlingar, beroende dels på olika grad af kristallinisk utbildning och dels på närvaron af främmande inblandningar, d. v. s. andra ämnen än kolsyrad kalk, i större eller mindre mängd. Dessa vexlingar stå till en del i närmaste samband med det sätt, hvarpå kalkstenarna uppträda, och den geologiska formation de tillhöra. För att lätta uppfattningen af det följande må derför förutskickas några allmänna anmärkningar rörande våra kalkstensförande formationer och de i dem förekommande kalkstenarnas karakterer.

Sveriges berggrund består alldeles öfvervägande af bildningar från jordens äldsta tidskeden, nemligen af urberg och de äldsta af de sedimentära formationerna, hvaremot de yngre af dessa i allmänhet saknas. Endast i Skåne finnas några få af dem representerade. Vidstående schema ger

en öfverblick öfver i Sveriges berggrund ingående geologiska formationer och deras ungefärliga kalkrikedom.

Schema utvisande kalkstenarnas fördelning inom Sveriges olika geologiska formationer. (Det grå utmärker de kalkstensförande afdelningarna.)

Öfre kritformationen.

Rhät-Lias el. Skånes stenkolsförande formation (Understa Juraformationen).

Keuper (Öfversta Triasformationen).

Öfversilur.

Undersilur.

Kambrium.

Öfre Sevegruppen.

Undre Sevegruppen.

Dalarnes sandstensformation, Dalformationen m. m.

Yngre urberg (Granulitformationen).

Äldre urberg (Gneisformationen).

En del kalkstenar äro tydligt kristalliniska och hafva i följd deraf ett kornigt utseende. De kallas derför ock ofta »korniga kalkstenar». Andra kalkstenar åter sakna tydligt kristallinisk utbildning, de äro hvad man kallar »täta». Ur-

bergets kalkstenar eller »urkalkstenarna» äro samtliga kristalliniska, kalkstenarna i de yngre formationerna äro deremot i regeln täta, dock finnas äfven bland dem kristalliniska varieteter, såsom i det följande skall visas.

Såsom af schemat framgår, förekomma urkalkstenar dels i öfre delen af gneisformationen och dels i granulitformationen. I stort taget äro de förra mera kristalliniska, således mera korniga än de senare, hvilka stundom kunna vara så finkristalliniska, att de nästan få ett tätt utseende. De äldre urkalkstenarna äro ock i det hela mera förorenade af silikatmineral, då deremot de yngre oftare innehålla en nämnvärd halt af kolsyrad magnesia, d. v. s. äro hvad man kallar »dolomitiska». Någon gång kan denna magnesiahalt vara så hög, att verklig dolomit uppkommer. Urkalkstenar förekomma ganska ymnigt i östra delen af mellersta Sverige, d. v. s. från Ö:a Vermland och öster ut. Inom öfriga delar af vårt urbergsområde äro de deremot jemförelsevis sällsynta.

Täta kalkstenar förekomma hos oss företrädesvis inom de silurområden, som finnas flerstädes inom södra delen af vårt land upp till Jemtland. De hafva mestadels en smutsgrå eller smutsröd färg och äro ofta inmängda med lerämne samt vanligen lagrade i mycket tydliga och regelbundna bankar. Ej sällan äro de rika på försteningar, efter hvilka deras olika varieteter pläga benämnas.

Inom samma områden som de siluriska kalkstenarna uppträder vanligen äfven orsten, en kalksten som förekommer såsom lager och körtlar i alunskiffer och således är något äldre än de egentliga siluriska kalkstenarna.[1]) Orstenen är

[1]) Alunskiffern utgör den öfversta länken i den geologiska formation, som är näst äldre än den siluriska och kallas den kambriska. Den tillhör således egentligen ej siluren i strängt vetenskaplig mening. I vårt land uppträder dock alunskiffern i så nära anslutning till de siluriska lagren, att det vid en öfversigtlig framställning sådan som den förevarande skulle blifva alltför obekvämt att särskilja dem båda. I det följande inbegripes derför under uttrycket »siluriska bildningar» äfven alunskiffern med dess orsten.

mörk, stundom nästan svart, mestadels kristallinisk; dess mörka färg härrör af organiska ämnen, hvilket äfven gifver sig tillkänna genom en stinkande lukt när stenen rifves eller krossas. Den kallas derför ock »stinkkalk».

Inom vårt lands fjelltrakter intagas betydande områden af siluriska lager, som genom omvandling (metamorfos) blifvit kristalliniska. De i dessa förekommande kalkstenarna äro då likaledes kristalliniska och kunna visa sig lika korniga som urkalkstenar. Till färgen äro de oftast blågrå, stundom hvita, rödletta eller gulaktiga.

I de mellan urberget och de siluriska bildningarna förekommande formationerna träffas flera, ehuruväl i allmänhet ej särdeles stora kalkstensförekomster. Bergarten i dessa är vanligen mer eller mindre starkt kristallinisk, stundom dock öfvervägande tät, såsom t. ex. den s. k. Hedekalken, hvilken längre fram skall omtalas.

Kritformationens kalkstenar äro alla ljusa, oftast nästan hvita, dels lösa, dels temligen hårda, samt mestadels mycket rika på försteningar.

Kalkst inom botten Lappl (Norrb och V botten samt Å manlan Medelp

Inom det nordliga Sverige finnas en mängd kalkstensförekomster. De flesta träffas i fjelltrakternas kristalliniska skiffrar, de s. k. fjellskiffrarna, hvilka oaktadt sin kristalliniska utbildning äro yngre än urberget. Inom skogs- och kustlandet, der berggrunden utgöres af urberg, äro deremot kalkstenar mera sällsynta.

Vid det följande omnämnandet af de vigtigaste kalkstensförekomsterna anföras i regeln först de, som tillhöra urberget, och sedan de yngre enligt deras geologiska åldersföljd.

[1]) En samling kalkstensanalyser, utförda å Sveriges Geologiska Undersöknings laboratorium, äro tabellariskt sammanställda i slutet af detta häfte.

I Skellefteåtrakten uppträder urkalksten i flera rätt ansenliga berg dels strax öster om staden vid Morön, Bergsbyn med flera byar, dels i Skellefteå sockens nordöstra del, ett par mil NV. om staden. Kalkstenen lär ej vara nämnvärdt dolomitisk, om än för öfrigt mer eller mindre bemängd med föroreningar. Mycket oren är deremot en kalksten, som anstår i ett berg nära Alters bruk i norra delen af Piteå socken, men den är af intresse, enär den ställvis är något apatithaltig.

Hindersön och ett par närliggande öar inom Luleå norra skärgård innehålla rätt ymnigt en ställvis ganska vacker och olikfärgad kristallinisk kalksten, som dock är temligen dolomitisk. Af ungefär samma beskaffenhet är den kalksten, som anstår på flera ställen omkring 6 km. NV. om Råne kyrka. Bergarten, som ibland är temligen oren, anses gifva mycket seg kalk. Ännu mera dolomitisk och oren är den kalksten, som i mer eller mindre smala lager förekommer på åtskilliga af öarna i Kalix skärgård. Den begagnas endast undantagsvis till bränning, emedan den visat sig gifva en mindre god kalk. Äfven må omnämnas en rätt användbar, ehuru sannolikt magnesiarik, ställvis bituminös kalksten, som uppträder nära Lautakoski vid Tärendöelf i Tärendö kapellag, samt en liknande i närheten af Areavaara by vid Muonio elf i Pajala socken.

I Lappland förekommer urkalksten med nämnvärd utbredning och mäktighet vid Junosuando masugnsby, sannolikt den enda inom hela östra delen af landskapet. Vestligare, inom Sjangeli gruffält nära riksgränsen, finnas ansenliga massor af dolomitisk kalksten, hvilka antagligen äfven tillhöra urberget.

Något yngre är efter all sannolikhet den dolomit och dolomitiska kalksten, som finnes nära Stora Sjöfallet, äfvensom den, hvilken träffas NNO. om byn Kurravaara samt på vestra sluttningen af det Ö. om Torne träsk belägna fjellberget Raggisvaara.

Inom Vesternorrlands län är endast en enda nämnvärd kalkstensförekomst känd, nemligen på Alnön utanför Sundsvall, hvarest inom dervarande nefelinsyenitområde förekommer en kornig kalksten, som, ehuru möjligen af annat ursprung än den vanliga urkalkstenen, likväl i många afseenden liknar denna. Den är ofta förorenad af främmande beståndsdelar men stundom så ren, att halten af kolsyrad kalk kan uppgå till 95 à 96 %. Det är likväl endast undantagsvis och på inskränkta lokaler, som kalkstenen är så ren, ty vanligen, och icke blott i närheten af sidostenen, uppgå föroreningarna till 10 à 20 % och stundom derutöfver. Kalkstenen, som på många ställen med fördel användes till kalkbränning, är dessutom stundom — om än mera lokalt — ganska rik på apatit.

De förut omnämnda »fjellskiffrarna» indelas i tvenne stora afdelningar; den äldre utgöres af »seveskiffrar», den yngre är af silurisk ålder. I bådadera förekomma kalkstenar, mest dock i de siluriska skiffrarna, och dessa kalkstenar äro ständigt kristalliniska trots sin relativt till urkalkstenarna yngre ålder.

Kalkstenarna inom båda afdelningarna äro ofta dolomitiska ooh öfvergå stundom till verklig dolomit. I några hithörande förekomster inom seveskiffrarna är den kolsyrade magnesian t. o. m. så helt och hållet öfvervägande, att bergarten kan betecknas såsom magnesit. För öfrigt äro fjellskiffrarnas kalkstenar ofta förorenade af främmande mineral, vanligast glimmer och kvarts.

I seveskiffrarnas grupp äro glimmerskiffrar och hornblendeskiffrar rådande. De i dem förekommande kalkstenarna uppträda såsom större och mindre körtlar samt finnas så allmänt, att de sällan saknas i något mera betydande fjell. Såsom mera anmärkningsvärda bland hithörande förekomster må omnämnas den vid Ortovare på norra sidan af Torne träsk i Jukkasjärvi socken, de i trakten kring fjell-

sjön Rovejaur samt de omkring Tarraureluobal, bådadera i Kvikkjokks kapellag.

Af dessa nu nämnda kalkstensförekomster är antagligen en och annan starkt dolomitisk. Med bestämdhet är så förhållandet med några andra som i Kvikkjokkstrakten finnas i Sevvatjokko m. fl. höjder i den nordvestra fortsättningen af Tarrekaisse. Här samt äfven kring Njotsodalens öfre del och i Sarjektjokko förekommma såväl dolomit som magnesit, men äfven kalksten. I det stora hela synas de kalkstensförekomster, som ligga i hornblendeskiffrar, vara mera dolomitiska än de, som äro omgifna af glimmerskiffrar. Magnesiterna förekomma ock endast inom de förra.

De siluriska fjellskiffrarna äro lösare, så att säga »mildare» än seveskiffrarna; de i dem förekommande kalkstenarna äro ock mestadels mera finkristalliniska än de i sevegruppen. I de förra hafva på flera ställen fossil anträffats (enkrinitleder), hvarigenom deras siluriska ålder blifvit fullt bevisad.

Några af de mera betydande bland de siluriska fjellskiffrarna må här omnämnas.

Vid södra stranden af Torneträsk finnas mäktiga sannolikt hithörande lager och likaså vid Lietejokk nära sydöstra stranden af Sitasjaur i Gellivare socken. Kvikkjokks kapellag har att uppvisa talrika förekomster af kristallinisk kalksten, hörande till denna grupp, bland annat vid Kappajaure (sydöstra sidan af Ålmajalos); nordvest om Sirkasluokta, vid Virijaure, särdeles stora och mäktiga lager, så äfven vid norra och nordvestra sidan af Vastenjaure.

Inom Arjepluogs socken förekommer samma slags kalksten äfven på flera ställen, såsom i trakten söder om Laiselfven mot Kirkemtjokko (omkring 3 mil SO. från Nasafjells zink- och silfvergrufvor); nära Rånejokks utflöde i Sädvajaur, vid Drivantjokko m. fl. ställen invid den del af riksgränsen, som ligger sydvest om Mavasjaure, samt vid de sydvestra och vestra stränderna af Pieskejaure.

Inom Tärna kapellförsamling uppträder dylik kalksten med ansenlig utbredning vid Vestansjö (NV. från Tärna kapell), vid såväl vestra som östra delen af Öfver-Uman, på senare stället starkt dolomitisk, samt i trakten mellan Vindelelfven och Åltsvattnen, hvarest det s. k. Marmorröset är beläget.

Jemförelsevis obetydliga äro de lager, som inom Vilhelmina socken förekomma såväl vid Bruntsfjället V. om Kultsjön som vid Daunevare NNV. om samma sjö.

Siluriska aflagringar, som icke blifvit metamorfoserade, och som således icke äro kristalliniska, uppträda inom Norrbottens och Vesterbottens län såsom ett längst i norr helt smalt men mot söder allt bredare bälte på gränsen mellan skogslandet och fjell-landet. Endast i sin södra, bredare, del innehåller detta bälte några kalkstenar af betydenhet.

Alunskiffer med orsten finnes dels, ehuru underordnadt, i åtskilliga berg inom Vilhelmina socken, företrädesvis å ömse sidor om sockengränsen mot Stensele, mellan Vojmsjön och Stor-Uman, dels inom Dorotea socken, dels ock i trakten af Kyrkberget, Stensele socken, nära Stor-Umans nordvestra ända. Mycket glesa orstenslinser hafva ock iakttagits i fjellen vid sjön Peuraure, Kvikkjokks kapellag. Några mindre orstensinlagringar finnas äfven i alunskiffer vid Tåsjöberget i nordligaste spetsen af Ångermanland.

Ortocerkalksten[1]) är äfven anträffad i dagen blott på ett och annat ställe strax S. om Malgomajsjön i Vilhelmina socken. Både den och orstenen hafva erhållit praktisk användning i den närmast omgifvande trakten.

Kalkstenar inom Jemtland och Herjedalen.

Inom Jemtland och Herjedalen hafva icke några urkalkstenar blifvit funna; samtliga dervarande kalkstenar tillhöra antingen sevegruppen eller silurformationen.

[1]) Ortocerkalksten eller ortoceratitkalksten är en undersilurisk kalksten, som fått sitt namn efter de i den vanligen talrikt förekommande långa, raka, svagt koniska och i kammare afdelade skalen efter ortocerer, ett slags forntida mollusker tillhörande cefalopodernas klass.

Sevegruppens kalkstenar kunna ur geologisk synpunkt delas i tvenne klasser, nemligen de, som ligga i sandstenar, och de, som äro bundna vid de kristalliniska seveskiffrarna. De förra, hvilka äro kända under benämningen Hedekalk, äro grå, ej sällan temligen mörka, täta eller något kristalliniska. Den förnämsta fyndorten för Hedekalk är trakten kring Hede i Herjedalen, der sådan förekommer med ganska betydlig utbredning på båda sidor om Ljusnans dal och med en ända till 80 m. uppgående mäktighet. Kalkstenen är i allmänhet ganska oren och ofta dolomitisk. Enstaka lager kunna dock vara temligen rena; ett analyseradt prof höll 83 % kolsyrad kalk.

Andra hithörande förekomster äro de vid Sörvattnet i Linsells socken på gränsen mot Dalarne samt i Rostberget S. om Ljusnedals bruk.

Inom Jemtlands seveskiffrar förekomma kalkstenar flerstädes, dock mestadels ej med mera betydande dimensioner. Så t. ex. på flera ställen i fjelltrakterna N. om Ströms vattudal, särskildt i närheten af sjön Jougden; vidare i trakten af Kall; N. om sjön Anjan; vid sjön Torröns nordvestra ända; vid Funäsdal i Linsells socken, här starkt dolomitisk, samt flerstädes kring Tennäs.

I det nordligaste Jemtlands siluriska fjellskiffrar förekomma inom Frostvikens socken ganska betydande massor mer eller mindre kristallinisk kalksten, såsom mellan riksgränsen och Lejpikvattnet, mellan denna sjö och Ankarsjön samt i närheten af sjön Raukajaur, på sistnämnda ställe något fossilförande.

Jemtlands ojemförligt vigtigaste kalkstensfyndigheter finnas emellertid inom det vidsträckta, ej metamorfoserade, silurområdet kring Storsjön. Detta, det största bland Sveriges silurfält, utbreder sig hufvudsakligen i trakterna kring Storsjön, hvarifrån det sträcker sig mot NO. upp till det ofvannämnda silurbältet i Vesterbotten. Kalkstenar hafva här en

mycket betydande utbredning, dock äro de icke jemnt fördelade, utan finnas mest i fältets östra delar, dernäst i dess mellersta, men äro relativt sällsynta i dess vestliga.

I eller nära dagen möter undersilurisk kalksten, mestadels ortoceratitkalksten, mångenstädes i trakterna nordost, öster och söder om Storsjön, således förutom på Frösön och Norderön inom stora vidder af Ås, Aspås, Lits, Häggenås, Hammerdals, Kyrkås, Brunflo, Marieby, Lockne, Hackås, Näs, Myssjö, Ovikens och Marby socknar, äfvensom inom Klöfsjö socken och Åsarnes kapellförsamling. Inom nordöstra Jemtland förekommer samma bergart såväl inom en del af Föllinge socken och Laxsjö kapell som inom Ströms vattudal och flerstädes omkring Flåsjön.

De vestligare inom Jemtlands silurområde förekommande kalkstenarne äro deremot af öfversilurisk ålder; allmännast bland dem är den s. k. Pentameruskalken. Hit höra de på en mängd ställen inom Mattmars, Alsens, vestra delen af Föllinge, Offerdals, Mörsills och Undersåkers socknar, samt de mera spridda vid Åre och Kallsjöns södra och östra strand uppträdande kalkstenslagren.

Dessa lagers mäktighet är på sina ställen mycket ansenlig, ända till 50—100 m., och ej sällan är läget sådant, att ett praktiskt tillgodogörande inom vidsträckta områden ej bör möta väsentliga hinder.

Ortocerkalken i Jemtland är vanligen ganska rik på inblandad lersubstans, stundom uppgående till öfver 30 % äfven der kalkstenen når sin största mäktighet och följaktligen kunde väntas vara renast. Lerhalten tilltager åt vester; åt detta håll vexla lerskifferlager allt mera med kalkstenslagren och uttränga efter hand dessa. Pentameruskalken är mindre förorenad af slam, men deremot ej sällan något dolomitisk. Halten af kols. magnesia har i några undersökta prof, t. ex. från Änge i Offerdals socken (3,87 %) och Sikås vid Kallsjön (10,25 %), dock ej visat sig så betydlig, att kalkstenens värde deraf förminskas.

Med några ord torde äfven böra erinras om den på flera ställen i Jemtland iakttagna under ortocerkalken liggande alunskiffern med orsten. Den synes dock härstädes ej ega samma mäktighet och betydelse som inom en del andra af Sveriges silurområden. Halten af bituminösa ämnen är äfven mindre, så att skiffern ej torde vara användbar såsom bränsle vid orstenens bränning. Ett visst intresse knyter sig till alunskifferns bottenlag på grund af dess relativt betydliga fosforsyrehalt; i ett prof från Ö. Skucku i Bergs socken befanns den uppgå ända till 1,479 %.

Herjedalen eger i motsats till Jemtland blott några små partier silurisk kalksten. De flesta af dessa finnas vid och i närheten af Glöte i Linsells socken. Sydost och norr om Viken i Hede socken finnas äfven ett par små förekomster. Kalklagrens mäktighet är dock stundom ganska betydande, vid Glöte t. ex. beräknad till omkring 50—60 m. I en så kalkfattig trakt borde denna naturtillgång kunna få stor betydelse, men de svåra kommunikationerna lägga tills vidare hinder i vägen för ett vidsträcktare användande.

Kalkstenar i Gestrikland och Helsingland.

Inom Gestrikland finnes urkalksten hufvudsakligen i Torsåkers socken. Den uppträder på en ganska stor mängd ställen, men dessa äro temligen vidt spridda och lagren i allmänhet föga mäktiga. Enstaka fyndorter träffas dessutom inom Årsunda, Ofvansjö, Östra Fernebo, Hedesunda, Valbo, Högbo och Hamrånge socknar.

Inom Helsingland är samma bergart iakttagen endast på ett ställe inom hvardera af Skogs och Ofvanåkers socknar, samt såsom mycket smala och orena lager inom Färila socken. Block af urkalksten visa sig stundom, men endast undantagsvis i så stor mängd, att kalkbränning på dem kan grundas. I följd af markens jordtäckta beskaffenhet inom såväl detta landskap som de i vester tillgränsande är dock underliggande berggrund blott ofullständigt känd, och möjligheten är derför

ingalunda utesluten, att framtida fynd af brytvärda kalkstenslager här kunna göras.

Silurisk kalksten förekommer ej inom Helsingland och inom Gestrikland endast i mycket ringa mängd. Det är egentligen blott på ett ställe, på nordöstra udden af Limön, ONO. om Gefle, som sådan kalksten (undersilurisk) med säkerhet blifvit funnen i fast klyft, men emedan jökelgruset på några andra ställen i trakten, t. ex. på Holmudden söder om Bönan (ej långt från Limön), företrädesvis består af kalksten, synes det sannolikt, att fast klyft finnes i närheten. Det torde ej heller lida något tvifvel, att ifrågavarande bergart bildar undergrunden i Geflebugten och en större eller mindre del af hafsbottnen derutanför.

Den fast anstående kalkstenen är således här af en underordnad praktisk betydelse, men desto större betydelse ega de ytterst talrika block af densamma, som äro spridda öfver en stor del af norra Upland och med fördel begagnas till kalkbränning, äfvensom den rikedom af sådana fragment, som ingå i de lösa aflagringarna och bidraga till jordens bördighet ej endast inom närmast angränsande trakter utan på stort afstånd från kalkstenens nuvarande moderklyft.

Silurkalkstenen på Limön är i likhet med blocken af vexlande färg, än mörkröd till ljust röd, än grön och grönådrig med fläckar, än grå. I mycket vexlande mängd är densamma förorenad af lerslam, kvartssand, jernföreningar m. m. I ett prof af rödaktig kalksten från Limön uppgingo dessa främmande beståndsdelar till omkring 16 à 17 %.

Kalkstenar i Dalarne.

Dalarnes vestra och nordvestra delar äro i nästan fullständig saknad af kalksten, men landskapets södra och östra delar hafva att uppvisa åtskilliga, ehuru spridda, inlagringar af urkalksten, och i Siljanstrakten förekomma en del siluriska kalkstenar. Urkalkstenar finnas t. ex. inom vestra delen af Norrbärke och södra delen af Ludvika socknar, på några ställen inom Grangärdes, Silfbergs, Norns, Garpenbergs,

Säters, Stora Skedevi, Stora Tuna, Svärdsjö, Bjursås och Åls samt Rättviks, Mockfjerds och Floda socknar.

Siljanstraktens siluraflagringar bilda ett ringformigt parti, sträckande sig från Siljans östra strand norrut förbi Boda och Ore samt vidare mot vester förbi Skattungbyn till Orsa nedåt Mora och Sollerön vid Siljans vestra ända. Till stor del inklämda mellan brant uppstigande och höga urbergspartier, äro silurlagren oftast starkt uppresta, stundom till och med lodräta. Och som jordbetäckningen dessutom ofta är ganska betydlig, försvåras mångenstädes i ej ringa mån de bland silurlagren förekommande kalkstenarnes uppsökande.

Sådana kalkstenar af flera arter äro dock på åtskilliga ställen blottade, så t. ex. vid Vikarbyn, Sjurberg, Stumsnäs, Öja, Nittsjö, Kulsberget och Bäck i Rättviks socken; vid Gulleråsen, Klittberget, Osmundberget, Vestanå, Solberga och Östbjörka i Boda s:n, samt vid Boda kyrka; vid Norrboda, Dalbyn, Fjecka, Furudal, Arfvet i Ore s:n; vid Skattungbyn, Kårgärde, Kallholn, Orsbleck, Åberga, Enån i Orsa s:n; vid Vika och Vattnäs i Mora s:n, äfvensom på Sollerön med flera ställen.

Omnämnas må äfven ett fosforitförande konglomerat, s. k. »Oboluskalk», som här bildar silurformationens bottenlager och har ganska stor utbredning, men ofta är svårtillgängligt på grund af berglagrens rubbade läge och de lösa aflagringarnas stora mäktighet. Utom vid Klittberget i Boda, der lagret är blottadt på en sträcka af 120—150 m., är det iakttaget vid Gulleråsen och Lenåsen i Boda s:n, vid Sjurberg, Bäck och Vikarbyn i Rättviks s:n m. fl. st. Mäktigheten är mycket vexlande; vid Klittberget (der försök att fabriksmessigt tillgodogöra bergarten förut egt rum) ända till 4,5 à 5 m. Fosforsyrehalten i sjelfva konglomeratet har befunnits vexla mellan 3—9 %; den närmast liggande kalkstenen håller högst 2,4 % fosforsyra. De i konglomeratet inneslutna kornen eller små bollarna af fosforit hålla deremot 34—36 % fosforsyra. Svårigheten att i större skala

särskilja dessa äfvensom sjelfva bergartens jemförelsevis ringa fosforsyrehalt torde begränsa användningen till den närmaste trakten eller så långt som de numera underlättade transportmedlen tillåta. På mossodlingar torde den finpulveriserade massan vara ett värdefullt förbättringsmedel.

Urkalksten är den enda kalkstensart, som förekommer i Vermland, och äfven den uppträder hufvudsakligen blott inom ett relativt litet område, nemligen inom den grufrikaste delen af Filipstads bergslag. Temligen betydande kalkstensstockar finnas sålunda på Persbergs och Nyhytte-fälten V. om sjön Yngen, på Getön i samma sjö samt vid Nordmarken. Derjemte förekomma ganska stora men temligen starkt dolomitiska kalkstensmassor vid Långban och i Grufåsen Ö. om Yngen. Kalkstenar Vermland.

Utanför Filipstads bergslag finnas blott ett par ganska obetydliga och numera till största delen utbrutna kalklager vid Malsjö och Gullsjö i Grums socken V. om Karlstad. För öfrigt är landskapet i fullständig saknad af kalkstenar.

Inom Nerike och Vestmanland förekomma många och delvis mycket betydande bildningar af urkalksten, ofta uppträdande i de här talrika malmfyndigheternas omedelbara närhet. Inom Nerike finnes dessutom något silurisk kalksten. Kalkstenar inom Nerik och Vestmanland.

Förekomsterna af urkalksten äro för talrika att här kunna uppräknas; endast de största må angifvas. Först må då nämnas det stora kalkstenslager, som från sjön Elflången stryker mot NO. vester förbi Nora och ofvan sjön Rossvalen upp till Håkansboda grufvor. Lagret har en längd af omkr. 45 km.; dess största bredd uppgår till öfver 2 km., och det torde öfverhufvud vara den största bildning af urkalksten, som är känd i Sverige. Bergarten är i allmänhet mycket finkristallinisk och mestadels temligen oren. En stor stock af dolomitisk kalksten finnes NV. vid sjön Torrvarpen i

Grythytte socken; en mängd mindre kalkstensförekomster träffas för öfrigt på spridda ställen inom samma och angränsande socknar.

Ganska betydande äro de kalkstenslager, som uppträda N. om Hjelmarens vestligaste del inom Axbergs, Rinkaby, Glanshammars och Lillkyrka socknar. Bergarten är här delvis temligen dolomitisk. Äfven i Arbogadalen förekomma nämnvärda bildningar af urkalksten och dolomit.

Vid och i närheten af Sala stad uppträder en stor kalkstensstock med delvis något dolomitisk, men delvis ganska ren kalksten. Omnämnas må vidare den följd af större och mindre kalkstenskörtlar, som i NO—SV:lig riktning stryker genom vestra delen af Norbergs grufvefält. För öfrigt finnas i dessa trakter snart sagdt otaliga mindre kalkstensförekomster, af hvilka de flesta, såsom nämndt, åtfölja malmfyndigheter i denna malmrika trakt.

På Nerikesslätten äro kambriska och siluriska aflagringar rådande. Största utbredningen har här sandsten, men på den ligger inom några mindre områden skifferlera och alunskiffer, den förra innehållande spridda körtlar af blågrå kalksten, den senare körtlar och lager af orsten. Ofvanpå nämnda skiffrar finnas några mindre partier af silurisk kalksten. Denna (ortocerkalk) har sin förnämsta utbredning mellan Örsta och Lanna i Tysslinge och Hidinge socknar samt norr om Edsbergs Sanna, i gränstrakten mellan Knista, Kvistbro och Edsbergs socknar. Mindre kalkstensområden finnas dessutom vid Hällebråten och Yxhult i Kumla s:n, vid Sätterböl i Skyllersta s:n samt vid Skärsäter i Askers s:n. Slutligen må nämnas, att vid Vrana i Skyllersta socken ett af kalksten och skiffer bestående parti öformigt höjer sig öfver sandstensslätten.

Härvarande kalksten har vunnit användning till åtskilliga stenhuggeriarbeten och brännes i ej obetydlig mängd för såväl teknikens som jordbrukets behof. För det sistnämnda borde större uppmärksamhet än hittills egnas den fosforit-

förande glaukonitkalken, som är aflagrad mellan alunskiffern och ortoceratitkalkstenen. I följd af sina föroreningar är den visserligen hårdbränd och blir derför ej sällan ratad, men den innehåller en afsevärd fosforsyrehalt, i allmänhet omkring 2 %, och de små fosforitknölarna hafva befunnits vara mycket rika på fosforsyra. Så t. ex. höllo sådana i ett prof från Latorp 27 % och i ett från Lanna 33,25 %.

Kalkstenar i Upland.

I Upland förekommande kalkstenar äro samtliga urkalkstenar. Talrikast träffas de i landskapets norra delar. Störst bland alla här förefintliga kalkstensbildningar är den vid Dannemora. Bergarten är här mestadels temligen mörk och besvärad af föroreningar. Vidare är kalksten påvisad flerstädes inom den närliggande trakten, såsom inom Morkarla, Lena, Viksta, Vendels och Films, äfvensom Ö. Löfsta och Valö socknar. Talrika, ehuru mycket spridda och vanligen föga mäktiga sådana lager finnas dessutom inom kuststräckan mot Ålands haf t. ex. i trakten omkring Östhammar samt inom Hargs, Häfverö och Väddö socknar äfvensom på några öar i skärgården, t. ex. Örskär, Gräsön och i synnerhet Singö och några derutanför liggande holmar. Inom mellersta delen af landskapet äro endast smärre lager uppmärksammade t. ex. nära Örby i Rasbo socken, vid Bastbol i Husby socken, norr om Vängsjöberg i Gottröra socken samt nära Åsby i Knutby socken, hvarest dock bergarten är dolomitartad.

Kalkstenar i Södermanland.

Äfven inom Södermanland äro samtliga kalkstensförekomster urkalkstenar, och talrika sådana finnas. I det stora hela äro de temligen jemnt fördelade inom landskapet, så att endast ett fåtal socknar torde fullständigt sakna kalksten. Sedan lång tid tillbaka har den södermanländska kalkstenen vunnit stor användning i tekniskt afseende. Såsom exempel härpå behöfver endast påminnas om de välbekanta kalkstensbrotten vid Krämbol, Karta och Oaxen. Att för öfrigt sär-

skildt nämna alla de skilda lokaler, hvarest kalksten här uppträder, kan ej på detta ställe ifrågakomma; anföras må dock några af de trakter, som framför andra utmärka sig genom sin rikedom på i dagen gående sådana naturtillgångar.

Inom vestra delen af landskapet förtjenar i första rummet framhållas Björkviks socken och spridda förekomster i de tillgränsande Halla och St. Malms, Östra och Vestra Vingåkers, Österåkers och Julita socknar. I några af socknarna SV., S. och SO. om Eskilstuna, såsom t. ex. Gillberga, Husby och Stenkvista, är kalksten likaledes anträffad. Äfven inom Länna, Åkers och Gryts socknar (V. och SV. om Mariefred) möta spridda lager af kornig kalksten, men det är dock hufvudsakligen inom landskapets sydöstra del, omfattande de förut nämnda Tunabergs och Svärta socknar, samt kustområdet af Bälinge, Trosa, Hölö och Mörkö, som kalksten mera allmänt träffas. Från Trosatrakten sträcker sig ett temligen bredt bälte mot NNV. och NV. genom Vagnhärads, Vårdinge, Kattnäs och Gåsinge socknar, inom hvilket talrika och delvis ganska mäktiga kalkstenslager uppträda. Inom Hölö socken är bergarten ofta utbildad såsom dolomitisk kalksten; så är äfven förhållandet inom de socknar, som gränsa intill sjön Båfven, t. ex. Ripsa, Årdala och Helgesta, samt inom de förut omnämnda aflagringarna inom Kjula och Stenkvista socknar. Nästan ren dolomit anstår i mer eller mindre mäktiga lager inom Vestermo socken norr om östra Hjelmaren.

Södra delen af Södertörn, således Ösmo och Torö socknar, företer samma rikedom på kalkstensinlagringar som det vester ut belägna Trosalandet med mellanliggande öar; dess norra och östra delar sakna deremot tillgångar af detta slag utom på ett ställe, nemligen öster om Tjurstä i Österhaninge socken, der ett obetydligt kalkstenslager träder i dagen.

Inom den östra skärgården, omfattande såväl de stora öarna Utö, Ornö, Nämndö, Runmarö som åtskilliga af de

intill dem belägna smärre öarna och holmarna, äro kalkstenslager allmänna men ega ofta temligen ringa mäktighet och äro dessutom ej sällan ganska kvartsbemängda.

I Östergötland förekomma såväl urkalkstenar som siluriska kalkstenar. De förra hafva iakttagits på 30 à 40 olika lokaler, vidt spridda inom landskapets nordvestra, mellersta och östra delar, men synas saknas inom dess södra och sydvestra. Dessa äro dock i geologiskt hänseende ännu ej i detalj kända, hvadan möjligen hittills obeaktade kalkstenslager i dem kunna påträffas. Kalkstenar i Östergötland

Östergötlands utan gensägelse vigtigaste bildning af urkalksten är den vida bekanta marmorn på Kolmården norr om Bråviken inom Krokeks och Kvarsebo socknar. På Vikbolandet, d. v. s. landet mellan Bråviken och Slätbaken, samt närmast söder och vester om Slätbakens vestra del visa sig endast små och obetydliga kalkstensinlagringar, såsom t. ex. inom Ö. Husby, Häradshammars, Jonsbergs, Rönö och Kuddby socknar. Föga betydelse har äfven flertalet af detta slags naturtillgångar inom Drothems, Skönberga och Mogata socknar, samt på Aspöja och Djursön m. fl. öar inom St. Anne kapellförsamling, i all synnerhet som kalkstenen härstädes ofta är mycket förorenad af kvarts. Af bättre beskaffenhet äro de närmast vester om sjön Glan belägna, ganska talrika kalkstenslager, som gå i dagen inom Vånga och Risinge socknar. Äfven SV. om Norsholm, inom Gistads och Törnevalla socknar, träffas åtskilliga, om ock ej så synnerligen mäktiga sådana, hvilka dock hafva ett gynsamt läge i närheten af Gistads jernvägsstation.

I nordvestra Östergötland uppträder urkalksten flerstädes inom Godegårds, Tjällmo, Hällestads och Regna socknar, således i gränstrakten mot Nerike.

Östergötlands silurområde torde omfatta en areal af 7 kv.-mil. Det begränsas i norr af en tänkt linie, dragen med i det närmaste ost-vestlig riktning från sjön Roxens vestra

strand i närheten af Motala ströms utlopp samt norr om Norrbysjön och Boren ut till Vettern; i vester af Vettern och Omberg och i söder, där gränsen är mindre säkert känd, af sjön Tåkerns södra strand, hvarifrån det sträcker sig åt ostnordost fram till Stångån strax norr om Linköping. Inom detta ansenliga område gå de siluriska aflagringarna likväl jemförelsevis sällan i dagen. Med undantag af några lokala rubbningar på skilda platser, äfvensom utmed den norra gränsen, ligga lagren i allmänhet temligen vågrätt eller med svag stupning åt söder. Af den ganska fullständiga lagerserien må här blott omnämnas alunskiffer och kalksten såsom de för jordbruket vigtigaste bergarterna.

Alunskiffer med orsten är lättast åtkomlig vid Roxens vestra sida inom ett område, som från Pålstorp fortsätter förbi Sutaregården, Sjögestad, Knifvinge och Hornstäfve nedåt Odensfors i Vreta Klosters socken. Dessutom anses alunskiffern bilda ett smalt bälte mellan kalkstenen och sandstenen såväl inom det område, som från Göta kanal och Motala ström når fram till Borens östra strand som vid silurområdets södra och vestra gräns. I fast klyft är skiffern äfven iakttagen vid Aludden S. om St. Hals i Motala socken.

Vida större betydelse än alunskiffern eger den öfver denna aflagrade kalkstenen med dess många olika lager, af hvilka ortocerkalken är den vigtigaste. Kalkstenen har i stor skala och sedan lång tid tillbaka brutits på åtskilliga ställen. De förnämsta äro: Borghamn och Bårstad vid Vettern, Berg i Vreta Klosters socken, Vestanå nära Borensberg, samt söder om Kungs Norrby i Brunneby socken. Dessutom finnas en stor mängd smärre stenbrott, från hvilka kalksten åtminstone förr hämtats, t. ex. vid Sutaregården och Knifvinge samt SV. om Sjögestalund i Vreta Klosters socken; söder om Skarpåsen i Ljungs socken; vid Skeppsås; SV. om Boberg i Fornåsa socken; vid Storberg i Kristbergs socken; vid Dalen V. om Ulfåsa i Ekebyborna socken; NV. om Karstorp i Lönsås socken; S. om N. Freberga, flerstädes i trakten omkring S.

Freberga i Motala socken; vid Borens sydvestra strand i Vinnerstads socken; NV. om Nässja kyrka, samt vid Hofvanäs i Rogslösa socken.

Kalkstenen är i allmänhet af godartad beskaffenhet; föroreningar ingå emellertid i mycket vexlande mängd från 6—7 % till omkring 22—24 %. Halten af kolsyrad kalk har i medeltal af 18 analyserade prof, insamlade inom området för geol. kartbladet Vreta Kloster, befunnits vara 84,8 % (lägst 74,34 % i ett prof från lägsta lagret af Storbergs kalkbrott i Kristbergs socken och högst 93,96 % i kalksten från Ulfåsa i Ekebyborna socken). Halten af fosforsyra är i allmänhet ganska låg, eller 0,06—0,08 %, men föga konstant utom i ortocerkalkens understa, glaukonitförande del. Äfven inom Östergötland träffas nemligen på gränsen mellan alunskiffern och ortocerkalken fosforit- och glaukonitförande lager. I fast klyft äro de påvisade vid Vreta Klosters komministersboställe, vid Berg, Hofgården och Knifvinge. På sistnämnda ställe är lagret ej fullt metertjockt och på några af de andra lokalerna ändå mindre mäktigt. Fosforsyrehalten vexlar mellan 1—4 %, är således jemförelsevis låg, men efter bränning och pulverisering bör bergarten likväl kunna finna nyttig användning såsom jordförbättringsmedel inom den närmaste trakten. Äfven orstenen är stundom något fosforsyrehaltig. Ett prof af sådan från Knifvinge skifferbrott befanns innehålla 0,561 % fosforsyra.

Vestergötland har inga andra kalkstenar än siluriska att uppvisa. Dessa äro fördelade på trenne skilda områden, nemligen trakten kring Billingen och Falköping eller den s. k. Falbygden, Kinnekulle samt Halle- och Hunneberg. Inom dessa områden ligga silurlager af olika slag med stor regelbundenhet öfver hvarandra i ännu nästan orubbadt läge, och säkerligen äro de alla tre jemte det lilla ej kalkstensförande silurpartiet vid Lugnås rester af en enda fordom vidt utbredd siluraflagring. Att dessa rester ännu finnas kvar, Kalkstenar Vestergötland

beror väsentligen derpå, att de blifvit täckta af eruptiva massor, diabas- (trapp-) bäddar, som bättre än de lösa silurlagren kunnat motstå erosionens angrepp. Men redan innan dessa eruptiva massor utgöto sig, hade de siluriska lagren börjat förstöras; i Falbygdens berg och i Kinnekulle finnes nemligen vida mer af dem kvar under trappen än hvad fallet är i Halle- och Hunneberg.

De förra bergens silurlager plägar man indela i fyra hufvudafdelningar, då i dem följande allmänna lagerföljd erhålles:

Trapp
Lerskiffer
Kalksten
Alunskiffer med orsten
Sandsten
Urberg.

Både orstenen och den öfverliggande kalkstenen (öfvervägande ortocerkalk) tillgodogöras i stor skala.

I *Billingen* har alunskiffern en mäktighet af omkring 24 m., kalkstenen af 60 m. På bergets sidosluttningar och vid dess fot finnas flerstädes stenbrott dels i alunskiffern och dels i ortocerkalkstenen. Till kalkbränning användes företrädesvis den förres orsten, hvarvid skiffern sjelf tjenar såsom bränsle; någon gång brännes ortocerkalken, när denna brytes samtidigt med orstenen och är tillräckligt fri från föroreningar, hvilket ej alltid är händelsen i dess understa lager, eller när vid ortocerkalkens förarbetande till byggnadssten affall lämpligt till bränning erhålles. Några af de förnämsta brotten må här omnämnas såsom de i norra ändan af berget inom Bergs och Timmersdala socknar t. ex. vid Stolan; i närheten af Sköfde vid Käpplunda i Sköfde socken, Karlsro i Våmbs socken samt något längre söderut Skultorp i N. Kyrketorps socken ej långt från Skultorps jernvägsstation. Från vestra sidan af Billingen må anföras: Bjellum

i Broddetorps och Ulunda i Varnhems socken; äfven här är kalkbränningen grundad på orsten.

Mössebergs kalkstenstillgångar äro alldeles analoga med Billingens. I bergets nedre sluttningar och på den jemförelsevis plana marken deromkring brytes alunskiffer med orsten på flera ställen så t. ex. vid Bäckabo i Friggeråkers socken och i ganska stor skala vid Uddagården i Karleby socken ONO. om Falköping. Sistnämnda stenbrott står förmedelst en 5 km. lång jernbana i förbindelse med Rantens station på vestra stambanan. Åfven i de vestra sidosluttningarna af Mösseberg, inom Gökhems och Vilske-Klefva socknar, hafva flera smärre kalkbrott öppnats; ett af de vigtigaste bland dem är Skårs i Gökhems socken.

På *Hvarfsbergets* östra sidosluttning vinnes äfvenledes kalk af orsten, såsom vid Öfvertorp i Hvarfs socken och Kaflås i Hömbs socken. Dessa kalkbrott stå genom jernvägen Tidaholm—Svensbro i förbindelse med Vestergötlands öfriga jernvägsnät.

På *Gerumsbergets* södra sluttning finnes vid Orreholmen stenbrott i alunskiffern för tillgodogörande af orstenen. Den närmaste jernvägsstationen är Vartofta, och i sammanhang härmed må påpekas, att de allra flesta af Vestergötlands kalkstensbrott antingen genom jernväg eller, såsom vid Kinnekulle, äfven sjöledes stå i förbindelse med vidsträckta områden af tillgränsande landskap, hvilka sjelfva sakna naturtillgångar af detta slag. Åfven vid *Kinnekulle* är det nästan uteslutande orstenen som tillgodogöres för kalkbränning, hvarvid såsom vanligt alunskiffer användes såsom bränsle. De förnämsta kalkstensbrotten på Kinnekulle äro Hellekis och Råbäck i Medelplana socken, Blomberg i Husaby, Hönsäter i Österplana samt Gösäter i Fullösa socken.

I *Halleberg* var alunskiffern redan före trappens uppträdande delvis bortdenuderad; det nu återstående är i följd häraf på olika ställen ganska olika mäktigt. I *Hunneberg*, der hela alunskifferlagret ännu är i behåll, uppgår dess

mäktighet till 23 à 24 m., hvaraf 5 m. falla på orstenslagren, hvilka dock hvart för sig ej äro tjockare än 0,6 à 0,7 m. Orstenen, som kan hålla ända till 96,5 % kolsyrad kalk, brytes i flera stenbrott t. ex. mellan Nygård och Tunhems kyrka på Hunnebergs vestra sida och vid Mossebo på dess nordöstra. Efter bränningen, som äfven här sker med alunskiffer, ger orstenen en särdeles hvit och god kalk.

Ofvanpå alunskiffern ligger i Hunneberg ett omkring 20 cm. mäktigt lager af en grå, hård kalksten, som visserligen är tillräckligt ren att kunna brännas, men hvilken dock i regeln ej användes, emedan orstenen föredrages.

I vestgötabergen i allmänhet plägar ett något fosforitförande lager förekomma på gränsen mellan alunskiffern och den öfverliggande kalkstenen. Detta lagers mäktighet vexlar mestadels mellan 10 och 60 cm. men torde i Hunneberg vara något större. Här uppgår dess fosforsyrehalt emellertid blott till omkring 1 %, under det att den på andra ställen, såsom t. ex. vid Timmersdala (vid Billingen), kan stiga till omkring 3,5 %. I lagrets små fosforitknölar vexlar fosforsyrehalten mellan 16,5 och 37,5 %.

Kalkstenar i Bohuslän och Dalsland.

Bohuslän och Dalsland äro mycket kalkstensfattiga landskap. I det förra är kalksten i fast klyft öfver hufvud ej känd; i det senare finnas blott några få och obetydliga förekomster af oren kalksten, nemligen vid Baldersnäs och Billingsfors i Steneby socken, vid Rud i Laxarby socken; V. om Ryr i Skålleruds socken m. fl. ställen. Kalkstenen är kristallinisk, men tillhör ej urberget utan den s. k. Dalformationen, en af skiffrar och sandstenar bestående formation, hvilken i fråga om geologisk ålder ligger mellan urberget och siluren. Nämnda kalkstenar förekomma såsom inlagringar i en lerskiffer, hvilken sjelf i allmänhet är starkt kalkhaltig (s. k. kalklerskiffer); den har stor utbredning på Dalsland och bidrager, der den finnes, till jordmånens bördighet.

Småland och Halland äro likaledes mycket fattiga på kalkstenar. Inom Småland finnas blott några få och spridda kalkstensförekomster. De flesta af dem tillhöra urberget och ligga hufvudsakligen inom Fröderyds socken, der flerstädes små kalkstenskörtlar finnas, som ock gifvit upphof till någon kalkbränning. Ett par andra kalkstensförekomster finnas vid Hamnaryd och Karstorp i Solberga socken. Dessa tillhöra emellertid ej urberget, utan uppträda såsom några få meter mäktiga lager i den småländska sandstensformationen, den s. k. Almesåkraserien. Kalkstenar i Småland och Halland.

Stenen är röd och något kristallinisk; till kalkbränning har den visat sig ganska god och blifvit använd i den utsträckning, de små tillgångarna medgifvit.

De enda kalkstenar, som finnas i Halland, äro de till kritformationen hörande, hvilka blifvit anträffade i detta landskaps sydligaste del. I fast klyft är kritkalk iakttagen endast på ett par ställen, nemligen vid Tormarp i Våxtorps och Gropmöllan i Östra Karups socken; men block af sådan finnas i stor mängd vid Gräsryd, Ö. Karup m. fl. ställen, och det är följaktligen mycket sannolikt, att kritkalksten underlagrar de mäktiga kvartärbildningarna på Laholmsslätten mellan Hallandsås och staden Laholm.

Öland är helt och hållet uppbygdt af undersiluriska (och kambriska) lager, flackt fallande mot öster. Den allmännaste bergarten är här kalksten (ortocerkalk), endast i öns vestra sluttning framträda de under kalkstenen liggande skiffrarna, bland hvilka alunskiffern med sina orstenslager är den vigtigaste. Kalkstenar på Öland.

Kalkstenshällarna gå flerstädes i dagen; företrädesvis är så fallet på södra tredjedelen af ön, och häraf orsakas denna dels ringa fruktbarhet. För byggnadsändamål brytes stenen i stor omfattning och i flera brott men användes föga till kalkbränning, emedan orstenen för sådant ändamål föredrages. Största kalkbränningen bedrifves vid Degerhamn

i Möckleby socken, der tvenne orstenslager, 0,6 och 0,75 m. mäktiga, brytas. Bränningen sker såsom vanligt med alunskiffer, hvilken i bränslevärde anses förhålla sig till stenkol såsom 1 till 8. Enär för orstenens vinnande mera skiffer måste utbrytas än hvad som åtgår för orstenens bränning, medtages i kalkugnarna stundom äfven något ortocerkalk.

Liksom i Vestergötland finnes äfven på Öland ett något fosforitförande lager mellan alunskiffern och kalkstenen. Detta lager är här en svartgrön, 0,7—0,8 m. mäktig skiffer med en fosforsyrehalt vexlande mellan 1 och 2,8 %. Det framträder flerstädes i öns vestra sluttning och kan lätt brytas i samband med orstenen. Ehuruväl fosforsyrehalten ej är hög, torde dock denna tillgång böra kunna blifva af värde för ortens behof af fosforsyrehaltiga jordförbättringsmedel.

Kalkstenar på Gotland. Gotland är, liksom Öland, helt och hållet uppbygdt af siluriska lager, men då dessa på Öland, såsom nämndt, tillhöra undersiluren, äro de på Gotland samtliga af öfversilurisk ålder. Gotlands talrika och mäktiga kalkstenslager äro derför något olika dem på Öland.

De öfversiluriska lagren på Gotland hafva i stort ett flackt fallande mot öster eller sydost; i följd häraf är öns vestra strand hög och brant, visande tvärt afskurna lager, den östra deremot mycket långsluttande; lagren sänka sig här helt småningom under hafvet.

Man särskiljer på Gotland trenne geologiska afdelningar eller grupper. Den understa, en mergelskiffer, uppträder företrädesvis i öns vestra kant; den nästföljande bildas af kalksten med mergellager och visar sig i flera spridda partier såsom kring Rone, Hemse, Atlingbo, Dalhem m. fl. ställen. Största utbredningen har den tredje och yngsta gruppen, som uteslutande består af kalkstenar bildade af sammanhopade organismer. Denna grupp intager större delen af nordliga och mellersta Gotland samt äfven öns sydligaste stora udde.

De olika kalkstenarna på Gotland äro naturligtvis af mycket olika beskaffenhet, beroende på vexlande hårdhetsgrad samt större eller mindre förorening af inblandad lera; det praktiska tillgodogörandet är följaktligen väsentligen skiljaktigt inom olika delar af ön och äfven inom olika lager af samma kalkberg. Kalkstenen begagnas sedan århundraden tillbaka såsom en högt värderad byggnadssten, men äfven kalkbränning bedrifves i ganska stor skala inom flera delar af ön. Fordom skedde bränningen i talrika men små ugnar; dessa hafva emellertid mer och mer kommit ur bruk, emedan de lemna för litet utbyte i förhållande till bränsleåtgången och ej kunna täfla med de stora ugnarna med kontinuerlig bränning, hvilka blifvit anlagda vid flera af öns hamnar såsom vid Visby, Klintehamn, Slite m. fl. Bränd kalk utföres visserligen i betydande kvantiteter till fastlandet men torde hufvudsakligen tagas i anspråk för tekniskt bruk och blott i ringa utsträckning komma jordbruket till gagn. Goda förutsättningar för en mycket vidsträckt kalkbränning finnas dock i öns obegränsade tillgångar på kalksten och de lätta sjökommunikationerna. Det vigtigaste hindret för en uppblomstring af denna industri ligger i knappheten på bränsle, hvartill ved eller stenkol hittills användts. I betraktande af Gotlands betydande tillgångar på torfmossar eller myrar borde dock här såväl som i Irland, kalkbränning kunna verkställas med torf och en prisbilligare produkt erhållas.

Kalkstenar i Skåne och Blekinge.

Inom Skåne finnas, såsom redan nämndt, flera geologiska formationer representerade än inom någon annan del af Sverige; i dess berggrund ingå nemligen lager tillhörande:

Kritformationen.
Rhät-Lias (Skånes stenkolsförande formation).
Keuper.
Silur (öfver- och undersilur samt kambrium).
Urberg.

Huru dessa formationer äro territorielt fördelade, och på hvad sätt de ingå i bergbyggnaden, är här ej stället att närmare utveckla,[1]) här må endast några upplysningar lemnas om de i dem uppträdande kalkstenarna. Skånes kalkstenar förekomma hufvudsakligen i silur- och kritformationerna, hvarjemte några mindre betydande finnas i keuperformationen. Urberget och Rhät-Lias sakna deremot kalkstenar.

Skånes silurlager skilja sig till sin karakter från motsvarande inom mellersta Sverige derutinnan, att i mindre grad kalkstenar, men desto mera skiffrar i dem ingå. De upptaga hufvudsakligen tvenne större områden, båda långsträckta i SO.—NV:lig riktning d. v. s. i öfverensstämmelse med riktningen af det stora spricksystem, som beherrskar hela sydvestra Skånes geologi. Det ena af de nämnda områdena sträcker sig från kusten mellan Simrishamn och Sandhammaren mot NV. förbi Ringsjön till Kågeröd, det andra från Romeleklint mot NV. till trakten Ö. om Tågarp. Alunskiffer med orsten förekommer hufvudsakligen inom sydöstra delen af det förra området, och der träffas äfven de förnämsta förekomsterna af undersilurisk kalksten (ortocerkalksten).

De öfversiluriska lagren utgöras öfvervägande af lerskiffrar, och dessa upptaga hufvuddelarne af Skånes silurområden. På lerskiffrarne ligga der och hvar mergelskiffrar samt kalkstenar och sandstenar, såsom vid Klinta, Bjersjölagård, Övedskloster, Ramsåsa m. fl. ställen.

Skånes silurlager tillgodogöras endast i ringa mån för jordbrukets behof. Vid Andrarum har alunskiffer visserligen ända sedan år 1637 brutits för tillverkning af alun men ej erhållit någon egentlig användning såsom brännmaterial i kalkugnarne. Orstenen, hvilken uppträder såsom körtlar och

[1]) En liten öfversigtskarta öfver Skånes berggrund jemte en öfverblick öfver landskapets geologi finnes i »Beskrifning öfver Skånes stenkolsfält och grufvor» af E. ERDMANN, Sv. Geol. Undersöknings publikationer Ser. C., N:o 65, h. 1, till hvilken hänvisas.

mindre lager i alunskiffern, håller mellan 62 och 89 % kolsyrad kalk och 0,181—0,545 % fosforsyra. Sjelfva alunskiffern håller endast 0,06—0,09 % af sistnämnda ämne, men då i den brända alunskiffern dessutom ingå ända till 2 % kali jemte åtskilliga andra för växtnäringen värdefulla ämnen, inses lätt, att stora tillgångar på jordförbättringsmedel här föreligga, ehuruväl hittills föga beaktade. Äfven på andra ställen i Skåne, der alunskiffer med orsten träffas i eller nära dagytan, såsom vid och SV. om Sandby t. ex. vid Sandby kvarn; nära Röstånga gästgifvaregård; mellan Åkarpsmölla och Kongamosse m. fl. ställen, har densamma i alltför ringa grad tillgodogjorts, ett omdöme som jemväl gäller den närmast på alunskiffern hvilande ortocerkalken. Denna är flerstädes lätt tillgänglig t. ex. vid Gyllerup och Valleberga i Löderups socken; vid Kivik; N. och NO. om Esperöd samt i trakten af Fogelsång. Den uppnår stundom betydande mäktighet exempelvis mer än 18 m. vid Kivik och Esperöd. Halten af kolsyrad kalk vexlade i fyra prof från Kiviks kvarn mellan 70,45 och 83,30 % och af fosforsyra mellan 0,066 och 1,081 %.

Den öfversiluriska lerskiffern, hvilken, såsom nämndt, har en betydlig utbredning i Skåne, är ofta kalkhaltig och kan således betecknas såsom en mergelskiffer. Vanligen är den grå, stundom grönaktig, ofta något sandig och med små hvita glimmerfjäll på skiktytorna. Dess kalkhalt uppgår i medeltal till omkring 8—10 % men kan stiga till 20 à 25 %; åtskilliga undersökta prof hafva hållit 0,099—0,21 % fosforsyra. Mergelskiffern, som genom luftens och frostens inverkan lätt sönderfaller, användes i ganska stor skala direkt såsom mergel t. ex. inom Gudmuntorps, Sireköpinge, Tirups, Halmstads, Kågeröds m. fl. socknar. Ofta innesluter den bollar och tunna lager af kalksten, hvilka tillvaratagas för bränningsbehof. Särskildt är så förhållandet med de kalkstenar, som jemte lerskiffrar och sandstenar anstå i trakten mellan Bjersjölagård och Öved, och hvilka, såsom förut påpekats, anses tillhöra de yngre öfversiluriska lagren.

Att fosforsyra ingår i mycket vexlande, men stundom ganska stor mängd i det kambrisk-siluriska systemets bergarter, hafva åtskilliga ofvan anförda exempel gifvit vid handen. I vissa lager är densammas mängd rätt afsevärd om ock i regeln ej så riklig, att dess tillgodogörande såsom handelsvara kan ifrågakomma, dock bör nämnda lagers vigt såsom jordförbättringsmedel framhållas. Ännu några hithörande exempel må här anföras. Vid Forsemölla i Andrarums socken förekommer t. ex. en 1,5—1,8 m. mäktig, närmast dagytan mera kalkrik gråvackeskiffer, hvari ligga inbäddade större och mindre knölar af fosforit med ända till 25,6 % fosforsyra. Sjelfva bergarten i den öfre delen af lagret håller 5,75 % fosforsyra och 17 % kolsyrad kalk. Söder om Brantevik och vid Björkelunda S. om Simrishamn förekommer i den kambriska sandstenens yngsta del en glaukonitförande och fosforsyrehaltig mörk sandsten med fosforitknölar, hvilka i trenne undersökta prof gåfvo 16,83 %, 19,37 % och 19,45 % fosforsyra, samt en sandstenen omedelbart öfverlagrande kalksten, s. k. fragmentkalk, anstående såväl S. om Brantevik som norr om Gislöfhammar, hvilken omsluter en ej ringa mängd fosforitknölar med 20—22 % fosforsyra. Vid Sularpsbäcken, i närheten af Fogelsång i Hardeberga socken, är den fosforitförande kalkstenen endast omkring 6—9 cm. mäktig, men knölarna hålla nära 26 % fosforsyra; till sin utbredning är bergarten likväl föga känd, enär den täckes af ett 3 m. mäktigt skifferlager, som först måste undanskaffas, om fosforiten skall kunna tillgodogöras. Äfven S. om Röstånga hafva i kalkstenen iakttagits fosforitknölar, dock med endast 2,7 % fosforsyra.

Oaktadt ej tillhörande de sedimentära aflagringarna må likväl här omnämnas en egendomlig bergart, som anstår vid Djupadal i Färingtofta socken, således inom sjelfva urbergsområdet, om än ej långt från dettas gräns mot silurfältet,

nemligen en basalttuff, som lätt sönderfaller i luften och i trenne undersökta prof visade sig hålla 0,217 %, 0,283 % och 0,353 % fosforsyra, samt 29 %, 48,64 % och 55,62 % kols. kalk. Denna bergart bör således med fördel kunna användas såsom jordförbättringsmedel i närmast omgifvande trakt.

På grund af sitt svårtillgängliga läge kunna triasformationens bergarter knappast annat än i några få undantagsfall erhålla betydelse såsom jordförbättringsmedel. Till detta system hänförliga brunröda, gröna och hvita leror, sandstenar och skiffrar — alla fossilfria men antagligen tillhörande formationens öfversta afdelning, keupern — uppträda mellan Söderåsen och Landskrona samt såsom ett bälte mellan Höganäs, Kullen och Skelderviken, äfvensom i trakten kring Löddeån mellan Hoby och Keflinge NV. om Lund. Genom djupborrningar känner man dessutom, att den stenkolsförande formationen i nordvestra Skåne hvilar på keuperlager. Desamma kunna vara mycket mäktiga, t. ex. vid Bälteberga öfver 85 m., vid Höganäs 149 m. och vid Bjuf 178 m. Bäst blottade äro de i den djupa, i Vallåkraån utmynnande dalgången V. om Bälteberga, NO. om Sireköpinge kyrka och i Tostarpsbäckens dalgång.

Hithörande mer eller mindre mörkt rödbruna leror ega stundom en afsevärdt hög kalkhalt och förtjena således namn af merglar; såsom sådana hafva de ock med framgång begagnats t. ex. i Halmstads och Ottarps socknar. I keuperleran från närheten af Kågeröds kyrka ingå 6 % karbonater samt 0,25 % fosforsyra och i den från trakten N. om Höganäs omkring 13 % karbonater och 0,08 % fosforsyra. En likaledes till triassystemet hörande lös och lätt pulveriserbar sandsten vid Möllarp i närheten af Kågeröd håller ända till omkring 45 % karbonater. I keuperlagren förekomma äfven der och hvar körtlar af temligen rena kalkstenar.

Berggrunden inom en betydlig del af Skåne är bildad af kritsystemets bergarter, hvilka dock på jemförelsevis få

ställen träda i dagen. De utbreda sig hufvudsakligen inom trenne områden. Det största af dessa intager hela sydvestra Skånes slättland, söder, sydvest och vester om Romeleklint ut till hafvet. Nästan lika stor utbredning eger Kristianstadsslättens kritaflagringar, under det att Ystadstraktens äro vida mindre och sträcka sig med afsmalnande bredd åt NV. förbi Vombsjön upp åt Eslöf.

Inom Ystadsområdet äro kritsystemets lager utbildade dels såsom kritmergel (Kullemöllamergel), dels såsom sandsten (Köpingesandsten). Den förra, en finkornig, gulaktig eller grå bergart med jordartadt brott, har med fördel användts till mergling t. ex. i trakten af Kullemölla och Eriksdal. Köpingesandstenen har en högst ansenlig mäktighet, är kalkhaltig och vanligen bemängd med glaukonitkorn samt ofta så lös, att den direkt kan begagnas såsom jordförbättringsmedel.

Kristianstadsområdets kritaflagringar hafva stor utbredning i NÖ:a Skåne, hvarifrån de sträcka sig in öfver sydöstligaste Blekinge. De bestå hufvudsakligen af mer eller mindre ren kalksten, förnämligast »Ignabergakalkstenen» eller »skalgruskalk» och »Hanaskogskalk». Den förre uppträder dels såsom en mera sammanhängande aflagring utmed områdets gräns mot urberget, på hvilket den i regeln omedelbart hvilar, dels såsom smärre, spridda partier inom detta. Med anledning af sin närhet till urberget är kalkstenen ej sällan uppblandad med kvartskorn och andra urbergsfragment. De renare varieteterna hafva dock i ganska stor skala användts till kalkbränning såsom t. ex. i trakten af Ignaberga, vid Oretorp etc. Hanaskogskalken, hvilken är något yngre än Ignabergakalkstenen, är mycket finkornigare än denna, ej synnerligen hård och, ehuru stundom förorenad, i synnerhet af flinta, dock ofta så ren, att den till 94—97 % utgöres af kolsyrad kalk. Kalkbränning i större skala har under senare tider hufvudsakligen egt rum vid Hanaskog i en kontinuerlig ugn. Sannolikt användes den brända kalken mest för teknisk

behof, men med den stora halt af fosforsyra, som ofta ingår i gruskalken, bör denna förordas såsom ett mycket värdefullt jordförbättringsmedel. Halten af fosforsyra är vanligen större i jemförelsevis kalkfattiga varieteter; prof från vid V. Bifvaröd i Knislinge socken gaf 1,476 % fosforsyra och nära 47 % kols. kalk; från Hanaskog 0,705 och 0,898 % fosforsyra samt 74,6 % och 69,16 % kols. kalk. Fosforsyra har för öfrigt befunnits utgöra i undersökta prof från N. Flackarp i Österslöfs socken 0,509 %, från N. Kjuge vid Ifösjön 0,467 % och från Balsbergsgrottan 0,25 %. Det synes derför lätt förklarligt, att vid Hanaskog och i kringliggande trakt gruskalken med stor framgång direkt blifvit påförd jorden.

Inom sydvestra Skåne ligga kritsystemets aflagringar i allmänhet på stort djup under de lösa jordslagen; det är hufvudsakligen blott i trakten af och SV. om Malmö men äfven flerstädes utmed vestra och södra kuststräckan fram åt Ystad, som de träda i dagen eller nå nära upp till ytan. De bestå såväl af skrifkrita som af s. k. Faxekalk och Saltholmskalk. Den förstnämnda tillgodogöres vid åtskilliga kritbruk, såsom Jordberga i Kellstorps socken ONO. om Trelleborg; Kvarnby och Tullstorp i Sallerups socken O. och OSO. om Malmö m. fl. ställen, men har dessutom iakttagits i mergelgrafvar SO. om Torrlösa kyrka. Ett annat isoleradt område för skrifkrita förekommer i Felestads socken sydost om byn och intill gränsen mot Tirups socken. Ett par från denna trakt analyserade prof höllo i medeltal 88,70 % kols. kalk, 0,36 % kali och 0,62 % fosforsyra; här föreligger således ett mycket värdefullt jordförbättringsmedel. Dessa nu omnämnda förekomster af skrifkrita äro emellertid icke fast anstående i egentlig mening, ty de bilda — enligt hvad A. Hennig nyligen visat[1]) — blott stora i moränleran inneslutna och från sin ursprungliga klyftort lösryckta partier.

Faxekalken, som till stor del uppbyggts af koraller, är tillgänglig i flera stenbrott, bland andra vid Annetorp strax

[1]) Geol. Fören:s Förh. Bd. 20, s. 83.

S. om Limhamn. Af större betydelse och vida mera utbredd närmast under den lösa jordbetäckningen är Saltholmskalken. Denna är af hvit, ljusgrå eller ljusgul färg, stundom ganska kristallinisk och hård, stundom temligen mjuk och lös. Denna kalksten träffas företrädesvis inom området sydvest om skrifkritan, således inom Skånes sydvestligaste del mellan Malmö, Falsterbo och Östra Torp samt utmed kuststräckan norr om Lommabugten upp till och ett stycke norr om Landskrona. De vigtigaste lokalerna äro Limhamn och Östra Torp.

Merglar.

Huru talrika förekomsterna af kalkstenar i fast klyft äro, intaga de likväl ett mycket underordnadt rum i förhållande till vårt lands ytvidd, men deras inflytande sträcker sig vida utom deras utbredningsområden. På grund af den eroderande och förflyttande verksamhet, som den öfver hela Skandinavien och långt utom dess gränser en gång under glacialtiden utbredda inlandsisen utöfvat, hafva nemligen samtliga våra lösa jordslag mer eller mindre direkt bildats på bekostnad af den fasta berggrunden och dess vittringsprodukter. Under, framför och delvis på eller inuti isen framfördes berggrundens söndersmulade delar och gåfvo upphof åt det nuvarande jökel- eller krosstensgruset; och af de från isen kommande jökelelfvarna afsattes dels i den tidens haf, som sträckte sina gränser långt utanför det nuvarande, dels äfven i större eller mindre insjöbäcken de ler- och sandaflagringar, hvilka nu täcka så stora vidder af vårt lands yta. Öfverallt der inlandsisen vid sitt framskridande kom i beröring med kalkhaltiga aflagringar, vare sig fast anstående eller redan söndergrusade och inmängda bland jordslagen, medtog den en större eller mindre myckenhet fragment för att sedan på större eller mindre afstånd åter aflagra dem. Utbredningsområdet för sådant kalk-

haltigt material är således helt och hållet beroende af inlandsisens rörelseriktning. I stort sedt framskred denna under istidens senare skede hufvudsakligen från norr till söder, dock med dragning ut åt kusterna, således i ungefärligen nord-sydlig riktning utmed landets längdaxel, men på sidorna om denna från NV. till SO. i östra och från NO. till SV. i vestra Sverige. Den isström, som fyllde Östersjön, följde dock detta hafs längdriktning, och af detta skäl var isrörelsen öfver nordliga delen af Upland öfvervägande nord-sydlig eller nordost-sydvestlig samt inom östra Blekinge äfvenledes NO.—SV:lig. Inom Skåne hafva deremot flera samverkande orsaker, för hvilka ej här är platsen att närmare redogöra, föranledt, att den baltiska isströmmen under en del af ifrågavarande periods såväl tidigare som senare skede rört sig till och med från SO. mot NV. Man kan således redan med kännedom om läget af nuvarande kalkstensförekomster i fast klyft och med ledning af de refflor, som utvisa inlandsisens rörelseriktning i samma trakt, draga sannolika slutsatser beträffande de lösa aflagringarnas kalkhalt. Flera samverkande omständigheter göra dock, att sådana slutsatser ej alltid motsvaras af verkligheten, ty dels har under tidernas lopp den kolsyrade kalken i de öfre jordlagren och till mycket vexlande djup blifvit utlöst, dels är t. ex. af jökelgruset blott den undre delen, den s. k. bottenmoränen, kalkhaltig, men denna kan inom större eller mindre områden antingen helt och hållet saknas eller ock, såsom vanligen är förhållandet, täckas af kalkfritt ytgrus. Äfven kalkhaltiga, rent sedimentära ler- och sandaflagringar äro stundom i följd af utlakning kalkfria i de öfre skikten, stundom kunna de ock vara täckta af yngre mer eller mindre mäktiga bäddar af kalkfri lera eller sand. Såsom regel torde likväl gälla, att jordlagrens halt af kolsyrad kalk är störst i närheten af kalkens ursprungsort men aftager mer eller mindre hastigt med tilltagande afstånd från denna och upphör till sist alldeles. Häraf följer ock, att stora områden måste finnas, inom hvilka

jökelgruset såväl som lerorna och sanden sakna nämnvärd halt af kolsyrad kalk.

I följd af urkalkstenens förekomstsätt kan de lösa jordslagens kalkhalt blott i mycket ringa mån härledas från denna bergart. Såsom redan är nämndt, uppträder nemligen urkalkstenen i regeln såsom mer eller mindre smala inlagringar i andra bergarter och eger sällan någon sammanhängande större ytutbredning. Lösa block af urkalksten kunna visserligen träffas på temligen långt afstånd från sjelfva moderklyften, och i jökelgruset äro stundom fragment af densamma uppmärksammade, men det är endast mera sällan som något vidsträcktare inflytande af dess tillvaro kan spåras. Man kan således ej gerna tala om några af denna kalkstensart betingade särskilda mergeldistrikt. Annorlunda är förhållandet med de rent sedimentära kalkstenarna jemte deras ofta mäktiga inlagringar af kalkhaltiga lerskiffrar. Äfven för närvarande intaga dessa bergarter flerstädes mycket stora och sammanhängande områden, ofta af många kv.-mils vidd, och det lider intet tvifvel, att desamma vid tiden för inlandsisens och jöklarnas eroderande verksamhet voro ännu vidsträcktare. Det inflytande, dessa kalkrika bergarter utöfvat på jordslagen inom omgifvande trakt, är ock mycket stort, i synnerhet om deras material, såsom ofta är händelsen, ingått uti marina eller ock sötvattensaflagringar, af hvilka särskildt de förra vanligen ega stor utbredning.

Kalkhaltiga jordslag i Vesterbotten och Lappland (Vesterbottens och Norrbottens län.)

Inom landskapen Vesterbotten och Lappland har, oaktadt ganska talrika efterforskningar, ingen nämnvärd halt af kolsyrad kalk kunnat påvisas i de lösa aflagringarna. Mindre kända och undersökta i detta hänseende äro likväl de delar af Lappland, som hvila på eller befinna sig i närheten af de kalkstensförande siluraflagringarna, särskildt i Vilhelmina socken, S. och NO. om Malgomajsjön samt närmare Vojmsjöns östra del. Kalktuff har iakttagits på ett och annat ställe inom Dorotea socken, ett förhållande som äfven

ekräftar tillvaron af karbonathaltiga aflagringar i den närmast omgifvande trakten.

I kusttrakterna är marint skalgrus anträffadt på flera tällen och upp till 30 à 35 m. höjd öfver hafvet t. ex. N. m Bondersbyn i Neder-Kalix socken (Norrbottens län), vid Djekneboda i Bygdeå socken (Vesterbottens län) och en nängd andra ställen.

Den stora ytvidd, som siluriska bildningar intaga i Jemtland, betingar ock, att utbredningen af dervarande jordslag, som innehålla en större eller mindre mängd af kolsyrad kalk, är mycket stor. Det är ej endast de sedimentära jordaflagringarna kring Storsjön och några af traktens öfriga större sjöar och vattendrag, som ofta, om än på vexlande djup, äro bemängda med karbonater, utan äfven — och i vida större utsträckning — är så förhållandet med jökelgruset, vanligen dock endast bottengruset, i synnerhet der detta hvilar på kalkhaltig berggrund. Men äfven på många ställen, der urberget bildar dess omedelbara underlag, innehåller gruset fragment af silurisk kalksten och skiffer, hvilka meddela detta en afsevärd halt af karbonat. Mängden häraf aftager dock vanligen ganska hastigt i den mån man aflägsnar sig från sjelfva silurfältet, men flerstädes Ö. om detta såsom i trakten öster om Brunflo, kring Refsunden och inom Ragunda socken träffas i moränen kalkstensstycken, och på större djup är äfven det finare bergartsmjölet kalkhaltigt. Kalkhaltiga jordslag i Jemtland och Herjedalen.

Emedan inlandsisen under glacialtidens senare skede inom vestra Jemtland rört sig från öster mot vester, är det likväl hufvudsakligen åt detta håll som fragment af silurområdets bergarter till stor myckenhet finnas inblandade i moränbildningarna. Riklig tillgång på jordförbättringsmedel till såväl mergling som gruskörning på mossar eger också här nästan hvarje by, och ännu så långt i vester som vid Åre och Dufed har moränlerans kalkhalt i djupare bäckskärningar visat sig kunna uppgå till 10 %. Vanligen stiger dock kalk-

halten ej så högt utan håller sig mellan 3—9 %; mede
af 17 analyser är nemligen 7,24 %, och med hänsyn till
forsyra uppgår detsamma för 15 prof till 0,164 %.

Såsom jordförbättringsmedel är det kalkhaltiga j
gruset, och i synnerhet jökelleran, bland kalkhaltiga
arter den bästa, men ganska ofta ligga dessa jordsl
djupt eller äro så blockfyllda, att ett vidsträcktare a
dande mycket försvåras; tjenlig ersättning kan kalkh
rullstensgrus då vid många tillfällen lemna. Sådant är
ligen ganska allmänt och företer till och med ofta
kalkhalt än moränggruset i samma trakt. Detta är förhåll
ej endast inom sjelfva silurområdet utan äfven öste
vester om detsamma. Såsom exempel härpå må a
rullstensgruset i åsarna vid Pilgrimstad och Bräcke
ställen i östra Jemtland och mellan Skalstugan och
sjöedet m. fl. i det vestra.

Åfven de mäktiga skiktade sand- och leraflagringar
förekomma dels inom floddalarna, dels vid stränder
åtskilliga sjöar, äro stundom afsevärdt kalkhaltiga, i synn
inom de delar af länet, der moränmaterialet, som gifvit
hof till elfaflagringen, innehåller kolsyrad kalk. Så är
fallet i Indalselfvens dalgång inom Ragunda och Fors soc
och särskildt utmärka sig i detta hänseende de bördiga
Ragunda bottnar, tack vare den omständigheten att
rialet kommit från det kalkhaltiga morängruset i nordves
vester. Åfven mellan Brunflo och Bräcke är leran g
kalkrik t. ex. vid tjärnen norr om Bräcke station om
8,5 %, vid sågen söder om stationen 6,5 %, vid Ånge
bruk i Offerdals socken 5 %, vester om Önet på Frösön
6 % och ungefär 3 km. norr om Östersund 4 % o.
Åfven i vestra Jemtland träffas flerstädes lera t. ex
Kallsjön men den är vanligen af ringa mäktighet
regeln icke kalkhaltig.

Inom Herjedalen äro visserligen de lösa aflagring
mindre i detalj studerade, men det är föga sannolik

ågra kalkhaltiga jordslag derstädes förekomma annat än elt lokalt. De enda nämnvärda tillgångarna torde utgöras f svämprodukter, som härleda sig från de förut omnämnda alkhaltiga glimmerskiffrarna i landskapets vestligaste delar, amt af de ofta kalkhaltiga moränbildningarna i granskapet f silurområdena i Linsells socken och närmast invid fyndtällena för Hedekalken.

Kalktuff och *bleke* äro mycket allmänna inom Jemtland ch särskildt inom de trakter, der silurisk berggrund förennes, men äfven utanför dessa, för så vidt de lösa jordlagen äro i påfallande grad rika på kolsyrad kalk. Kalkuff uppträder flerstädes vid Storsjöns stränder såsom i rakten af Berg, Hackås och Sunne samt mellan Brunflo, stersund och Krokom, vid Aspås, i Häggenås, Hammerdal ch Ström m. fl. ställen.

Bleke, stundom af flera meters mäktighet, finnes afsatt els på bottnen af åtskilliga sjöar, dels under torfven i en tor mängd mossar. Den mest bekanta aflagringen häraf r likväl den, som täcker bottnen af den forna Ånnsjön på rösön.

Kalktuff kan med fördel brännas och lemnar en utmärkt alk samt egnar sig således äfven väl till jordförbättringsıedel. Bleke enbart och i större mängd verkar deremot kadligt på vegetationen men bör, uppblandadt med stallödsel och torfjord, med stor fördel kunna påföras kalkfattiga ›rdmåner.

Vesternorrlands län är, oaktadt sin stora ytvidd, mycket attigt på kalkhaltiga jordslag. I jökelgruset har mot förıodan sällan iakttagits någon större halt af kolsyrad kalk ller fragment af siluriska bergarter. Klumpar af lerigt och əmligen kalkrikt grus hafva påträffats i ändmoränen vid lässjö i Långsele socken, således i Faxeelfvens dalgång, och sträcker sig denna kalkhaltiga morän såväl mot NO. åt Flo ch framåt Granvåg som mot SV. ned åt Forsse bruk. Dylikt

Kalkhalti jordslag Ångermanl och Medel

grus, ehuru djupt liggande och med föga mer än 2 % syrad kalk, är äfven anträffadt längre åt NV. i samma gång eller vid Gagnets gästgifvaregård i Helgums so(I Fjellsjöelfvens dalgång finnes sådant blott inom Tåsjö so(i Indalselfvens dalgång endast inom Lidens socken från J landsgränsen till trakten af Sillre och i Ljungans dal strax NV. om Borgsjö kyrka. Fragment af siluriska l arter (kalkstenar och skiffrar) uppträda i gruset tem allmänt inom gränstrakten mot Jemtland men aftaga i m ju mer man närmar sig Bottenhafvet. Söder om Bor sjön i Medelpad har bottengruset och till och med ytg på flera ställen en mörkgrå färg på grund af söndergrı fragment af kiselskiffer och kalksten. Ett prof af bc gruset NV. om Borgsjö kyrka innehöll den för dessa tr: jemförelsevis stora halten af 8 % kolsyrad kalk.

I de lervarieteter, som finnas inom länet, har kols kalk i nämnvärd mängd anträffats blott på några ställen Indalselfvens och Ljungans dalgångar. I den förra i fallet hufvudsakligen inom Lidens och Indals sockna t. ex. öfverlagrar en lera med 3 à 4 % kolsyrad kalk fina skiktade elfsanden i närheten af Bjällsta gästgifvare i Indals socken; och en dylik med omkring 1,5 % finne Östra Flygge och Bodacke i Lidens socken. I Ljun dalgång är en temligen starkt kalkhaltig, skiktad lera tagen strax norr om Torps kyrka ej långt från strande Torpsjön och på ett djup af 1,5 à 2 m. från jordytan. H af kolsyrad kalk är här omkring 6 % och af fosforsyra 0,

Bleke har anträffats på ett par ställen i myrmarke: med landsvägen från Borgsjö kyrka fram åt Jemtlandsgrä mäktigheten är endast 3—6 dm. Kalktuff är iakttagen Tåsjö socken såväl nära Bäfverdamsbäckens utlopp i Sjc elfven som i granskapet af en liten bäck vid Granöı senare stället mer än 6 dm. mäktig och nära jordytan.

Inom länets hela kustområde saknas kalkhaltiga ε ringar nästan helt och hållet med undantag af skal

rilket deremot är ganska allmänt och kan till och med)pnå en mäktighet af ända till 2 à 2,5 meter.

Inom Dalarnes silurtrakter äro jordslagen i regeln kalk- tiga. Det är sålunda mycket vanligt, att moränbildningarna an på ett djup af 1—1,5 m. från ytan innehålla spår kolsyrad kalk, och att denna nedåt blir allt ymnigare.)centhalten är således mycket ojemn och kan vexla från ast några få till öfver 20 %. Endast undantagsvis når ı dock sistnämnda höjd såsom vid Östbjörka (20,6 %) och kring 300 m. öster om Öfre Gärdsjö by i Rättviks socken da till 47,5 %); men äfven om dessa båda prof af jökel- rgel frånräknas, utgör likväl medeltalet af 9 andra från tviks socken undersökta nära 6 % och af 15 dylika från ksands socken 4,75 %. En vida rikare mergel möter likväl m Boda dalgång samt den, som sträcker sig från Ore)i Skattungbyn nedåt Orsa. Inom den förstnämnda är khalten i medeltal af 5 prof 17 % och i den sistnämnda r Ore-Orsa-dalgången nära 15 % (8 prof). Kalkhaltiga lslag, särskildt moränlera, hafva uppmärksammats äfven er om Orsasjön samt i trakten S. och SV. om Mora och den i Siljan belägna Sollerön. Det nu omnämnda om- ets berggrund är, såsom i det föregående nämndes, upp- gd af siluraflagringar; men såsom en följd af inlandsisens elseriktning inom denna del af Dalarne ingå fragment af riska kalkstenar och skiffrar jemväl i de jordslag, som reda sig öfver urbergsområdet SO. om Siljan. Kalkhaltig ellera och jökelgrus äro således påvisade på en stor mängd llen ej endast inom mellersta och södra delarna af Lek- ds utan äfven inom större delen af Åls och sydvestra en af Bjursås socknar. Kalkhalten är emellertid här ej nerligen stor, endast omkring 4 % enligt medeltal af 11 lersökta prof från de båda sist anförda socknarna. Det le äfven förtjena omnämnas, att fosforsyrehalten samtidigt ganska låg eller knappast 0,1 %.

Dalarnes me gelområde.

De sedimentära kvartärbildningarna, hvilka i dessa trakter hufvudsakligen bestå af finkornig, stundom i vissa lager svagt lerblandad sand, ega obetydlig utbredning och mäktighet utom i den floddal, som från Siljan sträcker sig förbi Gagnef nedåt Stora Tuna. En svag kalkhalt är visserligen på några ställen iakttagen men först på så stort djup från jordytan, att åt densamma ej kan tillmätas någon praktisk betydelse.

Snäckgytja, blandad med *bleke* och stundom mer än 2 m. mäktig, är uppmärksammad under torfdyn på åtskilliga ställen t. ex. vid Nederberga i Orsa socken, NO. om Utanmyra by på Sollerön, vid Glisstjerna i Rättviks socken och vid Kullgärdet nära nordliga ändan af Årtsjön i Bjursås socken.

Sådana bildningar, som blifvit afsatta genom utfällning ur starkt kalkhaltigt vatten, angifva alltid, att de närmaste omgifningarna äro rika på kolsyrad kalk, vare sig i fast klyft eller i de lösa aflagringarna, och torde mången gång kunna lemna en nyttig fingervisning för efterspanande af kalkstenar och mergel.

Det Upland-Södermanländska mergelområdet.

Af Sveriges alla mergelområden är det Upland-Södermanländska, hvilket innefattar ej endast hela Upland med tillgränsande delar af södra Gestrikland och östra Vestmanland utan äfven norra och östra delarna af Södermanland och en del af östra Östergötland, det till ytvidden ansenligaste och i alla afseenden bäst utpreglade. Kalkhalten är också större och jemnare fördelad än inom något af de öfriga, om vissa delar af det skånska undantagas.

Redan i det föregående har framhållits, att de siluriska aflagringar, som funnits och delvis ännu i fast klyft finnas i trakten af Gefle, utgjort det centrum, hvarifrån de fragment af silurisk kalksten härstamma, hvilka det nu ifrågavarande mergelområdets jordslag i så stor myckenhet innehålla. Ju närmare detta centrum, dess större och allmännare utbredd är också kalkhalten, såväl hos jökelgruset och jökelleran som hos den marina eller hvarfviga mergeln och mången

gång äfven hos de yngre aflagringar af lera, sand och grus, hvilka äro slamprodukter af de förra. I synnerhet är detta förhållandet i norra Upland, der jökelbildningarna täcka en ytvidd, som i storlek täflar med eller öfverträffar de marina aflagringarnas. Kalkhalten, som oftast möter på ringa djup, uppgår i de förra till mellan 20—30 % och öfverstiger hos de senare stundom 30 %, ja undantagsvis 40 %.

Då man från detta område fortskrider mot sydvest, söder och sydost nedåt trakten mellan Sala, Upsala och Norrtelge, aftager äfven kalkhalten småningom. Den högsta, 12—20 %, undantagsvis 25—30 %, träffas i trakten omkring Upsala samt närmast öster och vester derom, men såväl inom Salasom Norrtelgetrakten torde 8 à 10 % vara regel, om ock detta medeltal någon gång öfverstiges.

En temligen konstant kalkhalt af 10 à 12 % är rådande inom södra delen af Upland till trakten närmast norr om Stockholm jemte tillgränsande öar såsom Svartsjölandet i vester och Vermdön i öster; 8—10 % kolsyrad kalk eger mergeln i granskapet af Stockholm samt inom norra delen af Södertörn jemte Ekerön och norra delen af Selaön. Utanför detta område aftager kalkhalten temligen regelbundet, så att en ganska bred zon med 4—6 % utbreder sig från sydöstra delen af Vestmanland öfver norra delen af Södermanland, mellan Eskilstuna och Strengnäs förbi Mariefred och Södertelge samt öfver mellersta delen af Södertörn ut åt skärgården. I utkanterna af denna zon blir mergeln ännu fattigare; karbonathalten är här oftast endast 1—2 %, blott undantagsvis stiger den till 3—4 %; den förekommer dessutom mycket sporadiskt och vanligen först på stort djup under jordytan.

Till det nu ifrågavarande mergeldistriktet torde äfven böra räknas kuststräckan mellan Trosa och Nyköping, trakten närmast norr om Bråviken äfvensom Vikbolandet.

Det Nerikesk mergelområdet.

Nerikes siluriska bergarter hafva äfvenledes gifvit upphof till kalkhaltiga jordslag, såväl jökelgrus och jökellera som

hvarfvig mergel; men på grund af den forna inlandsisens nord-sydliga rörelseriktning härstädes hafva dessa inom sjelfva silurområdets norra och mellersta delar numera föga mäktighet och en i allmänhet endast mera lokal utbredning. De träffas hufvudsakligen först vid dettas södra sida inom gränstrakten mot urberget eller der Nerikesslätten öfvergår uti höglandet. Det är således inom Askers, Skyllersta, Kumla och Hardemo härader, som de kalkhaltiga jordslagen mera allmänt förekomma. De upphöra likväl temligen hastigt mot Östergötagränsen, hvilken de dock på några enstaka ställen öfverskrida t. ex. i norra delen af Godegårds socken. I samband med den aftagande procenthalten ökas det djup från ytan, vid hvilket tillstädesvaron af kolsyrad kalk kan spåras.

Inom de nyss omnämnda häraderna är moränmergel, — kalkhaltig jökellera och jökelgrus — förherrskande samt träffas ganska allmänt i höjder och backsluttningar; den är således lätt åtkomlig för praktiskt begagnande, men dess kalkhalt är låg, vanligen under 5 %.

I dälderna, på de smärre slättmarkerna och flerstädes utmed sjöarna har hvarfvig mergel påvisats men nästan alltid först vid mycket stort djup och med en kalkhalt af endast omkring 2 % t. ex. vester om sjön Afvern i Bo socken, 1,5—2 % på 2 à 2,5 m. djup från ytan, omkring Snaflunda kyrka 1,5—3,5 % (sandblandad lermergel) på 5—8 m. djup, i trakten af Askersund och Stjernsund 2—4,5 % på 2—3 m. djup o. s. v.

Det Östgöt-Småländska mergelområdet.

Det Östgöt-Småländska mergeldistriktet omfattar i främsta rummet Östergötlands stora silurområde samt eger i norr och vester samma skarpa begränsning som detta; i söder och sydost är gränsen deremot mycket obestämd och kan svårligen med någon säkerhet angifvas, enär spridda förekomster af kalkhaltigt material befinna sig på långt afstånd från de mera sammanhängande aflagringarna. Icke heller i öster kan någon viss gräns uppdragas, utan synes

ingår i Hallands merglar förskrifva sig från Vestergötlands siluraflagringar, om det än ej kan betviflas, att södra Hallands jordarter åtminstone delvis erhållit sin kalkhalt från kritfragment, som varit inbäddade i den baltiska isströmmens moräner.

De kalkhaltiga jordarterna inom detta distrikt utgöras dels af jökellera, jökelgrus och rullstensgrus, hvilka hufvudsakligen äro utbredda inom södra delen af Skaraborgs län och norra delen af södra Elfsborgs län samt undantagsvis och helt lokalt uppträda inom sydöstra Halland; dels af sötvattensaflagringar inom den del af Åtrans och Viskans dalgångar, som är belägen öfver den marina gränsen, således i trakten af Ulricehamn och Borås; dels och till sist af marin mergel på Vestgötaslätten i Göta elfs och Säfveåns dalgångar samt inom det halländska kustområdet och de södra två tredjedelarna af Göteborgs och Bohuslän.

För den största kalkhalten, 15—16 % i medeltal, utmärker sig det äfven delvis lerhaltiga jökelgruset inom området för de nuvarande silurbildningarna omkring Billingen med Falbygden och de öfriga Vestgötabergen samt trakten närmast SSV. och SV. härom, men söderut blir gruset småningom mindre kalkrikt, så att det på högplatån mellan Åtrans och Viskans öfre lopp, hufvudsakligen omfattande trakten V. och NV. om Ulricehamn, innehåller blott 8—9 % enligt medeltal af 15 analyser. Grusmergeln har således i denna trakt en jemförelsevis stor utbredning och borde få betydelse för ortens jordbruk, i all synnerhet för odlingen af de mycket talrika och vidsträckta mossarna.

På sidorna om det nu beskrifna området är kalkhaltig morän sällsyntare och dess kalkhalt äfven betydligt mindre, men rullstensaflagringarna föra deremot ofta, om ock temligen ojemnt fördelade, fragment af siluriskt ursprung och ega fördenskull värde såsom jordförbättringsmedel.

Hos sötvattensaflagringarna, hvilka, såsom nyss nämndes, upptaga en del af Åtrans och Viskans dalgångar, är kalk-

slag framdeles skola här påträffas i större omfång än för närvarande är kändt. Att siluriskt sådant material spridt sig till långt från dess sannolika moderklyft belägna trakter, visa de inom den höglända norra delen af Jönköpings län, såsom inom Marbäcks, Bredestads och Flisby socknar af Norra Vedbo härad, i trakten SV. om Eksjö, samt V. och SV. om Höreda kyrka i Södra Vedbo härad, uppdagade spridda fyndställena för, dels morän, dels sandblandad lera, som befunnits innehålla kolsyrad kalk från ett par till högst 8 à 9 %. Sannolikt är det äfven från Östergötlands silurbäcken kalkhalten i jökelleran på flera ställen utmed Vetterns stränder härleder sig t. ex. mellan Hjo och Jönköping (6—7 %) samt vid Grenna (5 %). Till och med så långt söder ut som nära Tenhults station, en mil SO. om Jönköping, har iakttagits en lera med omkring 3 % kolsyrad kalk.

Östergötlands slättbyggd öfvergår åt SO. i den kuperade och mycket bergbunda mark, som bildar södra delarna af Hanekinds och Bankekinds härader af samma landskap och Norra och Södra Tjusts härader af Kalmar län. Marina leror förekomma visserligen här mellan bergkullarna och inom de mera markerade dalgångarna ända ut åt kusttrakten vid Östersjön men deras kalkhalt är vanligen ganska ringa, högst 5—6 %, och endast sporadiskt för handen; dessutom plägar den vidtaga först på så stort djup, att mergelns tillgodogörande såsom jordförbättringsmedel blott undantagsvis kan ifrågakomma.

Vestgöt-Halländska mergelområdet.

Det Vestgöt-Halländska mergelområdet, hvilket är ett af de största i Sverige och i detta hänseende närmast jemförligt med det Upland-Södermanländska, omfattar ej endast större delen af mellersta, södra och vestra delarna af Skaraborgs län, södra Elfsborgs län, större delen af norra Elfsborgs län med undantag af Dalsland (som saknar mergel) utan äfven de södra två tredjedelarne af Göteborgs och Bohuslän. Dessutom torde det mesta af den kalkhalt, som

ingår i Hallands merglar förskrifva sig från Vestergötlands siluraflagringar, om det än ej kan betviflas, att södra Hallands jordarter åtminstone delvis erhållit sin kalkhalt från kritfragment, som varit inbäddade i den baltiska isströmmens moräner.

De kalkhaltiga jordarterna inom detta distrikt utgöras dels af jökellera, jökelgrus och rullstensgrus, hvilka hufvudsakligen äro utbredda inom södra delen af Skaraborgs län och norra delen af södra Elfsborgs län samt undantagsvis och helt lokalt uppträda inom sydöstra Halland; dels af sötvattensaflagringar inom den del af Åtrans och Viskans dalgångar, som är belägen öfver den marina gränsen, således i trakten af Ulricehamn och Borås; dels och till sist af marin mergel på Vestgötaslätten i Göta elfs och Säfveåns dalgångar samt inom det halländska kustområdet och de södra två tredjedelarna af Göteborgs och Bohuslän.

För den största kalkhalten, 15—16 % i medeltal, utmärker sig det äfven delvis lerhaltiga jökelgruset inom området för de nuvarande silurbildningarna omkring Billingen med Falbygden och de öfriga Vestgötabergen samt trakten närmast SSV. och SV. härom, men söderut blir gruset småningom mindre kalkrikt, så att det på högplatån mellan Åtrans och Viskans öfre lopp, hufvudsakligen omfattande trakten V. och NV. om Ulricehamn, innehåller blott 8—9 % enligt medeltal af 15 analyser. Grusmergeln har således i denna trakt en jemförelsevis stor utbredning och borde få betydelse för ortens jordbruk, i all synnerhet för odlingen af de mycket talrika och vidsträckta mossarna.

På sidorna om det nu beskrifna området är kalkhaltig morän sällsyntare och dess kalkhalt äfven betydligt mindre, men rullstensaflagringarna föra deremot ofta, om ock temligen ojemnt fördelade, fragment af siluriskt ursprung och ega fördenskull värde såsom jordförbättringsmedel.

Hos sötvattensaflagringarna, hvilka, såsom nyss nämndes, upptaga en del af Åtrans och Viskans dalgångar, är kalk-

halten jemförelsevis betydlig, men möter vanligen först på temligen stort djup. Vid Asunden och i Åtrans dalgång norr om Ulricehamn är den ej sällan 8 à 9 % men minskas småningom söderut, sålunda till 6—7 % närmast söder om nämnda sjö och vidare ned åt Sexdräga samt till 4—5 % vid Svenljunga och sedermera nedåt mot Hallandsgränsen. Samma förhållande är rådande inom Viskans öfre floddal och några af dess sidodalar. Vid och närmast norr om Borås vexlar nemligen kalkhalten mellan 7—15 %, under det att densamma såväl söder som vester härom efter hand blir svagare.

Inom det Vestgöt-Halländska mergeldistriktet har den marina mergeln en vida större utbredning än de kalkhaltiga jökelbildningarna och sötvattensaflagringarna. Lermergelns kalkhalt är likväl i regeln mindre om än jemnare fördelad inom vidsträcktare områden; på den stora slätten söder om Venern samt dess fortsättning i Säfveåns och Göta elfs dalgångar öfverstiger den sällan 2—3 % och uppträder först på stort djup under jordytan. Inom de vestra kusttrakterna ökas likväl procenttalet och uppgår i södra delen af Göteborgs och Bohus län till 5—7 %, aftager sedan mot norr uppåt Fjellbacka; norr om Fjellbacka upp mot Strömstad blir leran nästan alldeles kalkfri. I norra delen af Halland, inom Rolfsåns flodområde, är kalkhalten enligt medeltal af 11 analyser 8,6 % och inom hela den öfriga delen af det halländska kustområdet omkring 6—7 %. Olika prof förete emellertid ganska stora vexlingar härutinnan, men mergel med 9—10 % kolsyrad kalk möter ofta, och de rikaste mergellagren inom länets skilda delar föra ända till 10—12 %.

Bland de jökelelfvar, som genom medförda slammassor gifvit upphof till Hallands vidsträckta och mäktiga mergelaflagringar, torde den, som framrunnit i Viskans nuvarande dalgång, hafva varit den förnämsta, såväl beträffande mängden af lerslam som dettas kalkhalt. I den forna Viskafjordens inre delar är nemligen mergelns kalkhalt 12—14 % men af-

tager sedermera utåt, så att densamma i trakten af sjön Veselången nedgår till 10—11 % och i kusttrakten omkring Viskans mynning till endast 3—7 %.

Kalkhalten i Hallands merglar är således delvis ganska stor, och i betraktande af denna jordarts ansenliga utbredning och i allmänhet ej alltför svåråtkomliga läge kan man lätt inse, hvilken betydelse ifrågavarande naturtillgång eger för det halländska jordbruket. Mergelns halt af fosforsyra, i medeltal omkring 0,2 %, har utan tvifvel äfven kraftigt bidragit till de särdeles gynsamma resultat, som här vunnits medelst sådan jordförbättring, och hvilka torde mana till efterföljd. Detta resultat måste dock i ej ringa mån böra tillskrifvas den omständigheten, att en stor del af den odlade eller odlingsbara jordmånen består af en i sig sjelf temligen ofruktbar sand, hvarför mergeln kunnat fullt och helt utöfva sina mest framstående verkningar.

Det Gotländs mergelområdet.

I redogörelsen för Gotlands öfversiluriska aflagringar omnämndes äfven, att kalkstenen hvilar på och innesluter mäktiga bäddar af mergelskiffer. Denna går stundom i dagen, täckes flerstädes af lösa aflagringar med endast ringa mäktighet samt är inom stora områden omdanad till jökellera, hvilken, hufvudsakligen på grund af sin stora kalkhalt, utgör den bördigaste jordmånen härstädes. Inom den ej obetydliga ytvidd, hvilken densamma intager, i synnerhet af öns mellersta och södra delar, må trenne områden särskildt framhållas. Det ena sträcker sig från Klintehamn i nordostlig riktning fram till trakten af Slite och delvis äfven upp åt Fårösund. I vester begränsas det af en temligen hög platå, hvarest den fasta kalkstenshällen i allmänhet går i dagen, om ock här och där, såsom i trakten SO. om Visby, täckt af bördig sand, eller, såsom inom Vestkinde, Lärbro och Hangvars socknar, af jökellera. Ett annat äfvenledes ganska vidsträckt utbredningsområde för kalkhaltig jökellera förefinnes i trakten kring Hemse med tillgränsande delar af Fardhems.

Levede, Linde, Burs, Rone, Alfva, Grötlingbo och Hablingbo socknar. Från det nyssnämnda skiljes detta senare distrikt genom en temligen högländ trakt, der jökelgrus och sand af ringa mäktighet hvila på den fasta kalkstenshällen, hvilken äfven stundom går i dagen. Ett tredje, likaledes bördigt, ehuru vida mindre område med kalkhaltig jökellera utgör delar af Fide och Öja socknar. Detta begränsas i söder af de i allmänhet mycket magra trakterna inom sydliga delen af sistnämnda samt större delen af Hamra, Vamlingbo och Sundre socknar. Kalkstenshällen ligger här ofta i eller mycket nära dagen.

Såsom vanligen är förhållandet med den kalkhaltiga jökelleran, är denna jordart äfven här mycket varierande både till mäktighet och sammansättning. Mäktigheten vexlar nemligen mellan några få centimeter till 4 à 5 meter, och än är leran temligen stenfri, än rik på block och sten, än sandig och lättbrukad, än styf och svårbrukad. Den kemiska sammansättningen företer naturligtvis stor olikhet mellan prof från skilda platser, några exempel må anföras: i prof från trakten af Lillåkra i Barlingbo socken befanns halten af kolsyrad kalk vara 5—8 %, i alfprof strax NV. om Roma kloster äfvensom från ett lertag SO. om Tjengdarfve i Kräklingbo omkring 26 %, i prof från Angelbos gästgifvaregård i Lärbro socken 19 % och i alf från Klintebys i Klinte socken nära 17 % o. s. v. Halten af fosforsyra är i allmänhet anmärkningsvärdt låg, 0,06—0,09 %, således endast omkring hälften så stor som i svenska fastlandets leror, då deremot mängden af kali i några undersökta prof af gotländsk mergelskiffer uppgått till 4 à 5 % eller omkring dubbelt så mycket som hos flertalet af nämnda leror.

Den kalkhaltiga jökellerans stora värde och betydelse som jordförbättringsmedel ej endast för de vidsträckta myrmarkerna på Gotland utan äfven för öns kalk- och lerfattiga jordmåner i allmänhet bör således lätt kunna inses, i synnerhet som ifrågavarande naturtillgång ofta träffas på ringa

djup under de jordmåner, som företrädesvis påkalla en mera genomgripande förbättring. I detta hänseende må särskildt framhållas delar af Fröjels, Slite, Eksta, Hafdhems, Alfva, Rone, Garde, Alskogs, Kräklingbo och Lärbro m. fl. socknar, samt att inom vestra delen af Närs och östra delen af Burs socken vidsträckta områden förekomma, inom hvilka på helt ringa djup under den sten- och flisuppfyllda jordytan vidtager en delvis redan genomvittrad eller i luften lätt sönderfallande mergelskiffer med ända till öfver 21 % kolsyrad kalk, 2 % kolsyrad magnesia och 0,068 % fosforsyra. Åfvenledes må i detta sammanhang erinras derom, att Gotlands myrar och träsk, som hafva en areal af omkring 30,000 hektar, böra, för att blifva fullt likställda med vanlig bördig åkerjord, underkastas väsentliga omdaningar, hvarvid tillförsel mindre behöfves af kolsyrad kalk än af ämnen, som kunna omgestalta jordens fysikaliska beskaffenhet. För detta ändamål kan i all synnerhet förordas tillblandning af fastare beståndsdelar i form af jökellera, sand och grus, men dessutom bör bristen på fosforsyra och kali, som nästan allestädes är stor, framför allt annat afhjelpas.

Det Öland-Blekingska mergelområdet.

Till det Öland-Blekingska mergelområdet räknas här såväl Öland som äfven kuststräckan af det småländska fastlandet samt Blekinge.

I förhållande till arealen träder på Öland berggrunden oftare och i större sammanhang i dagen än på Gotland. Ej endast inom de södra två tredjedelarna af förstnämnda ö ligger den nakna kalkstenshällen, den s. k. Alfvaren, blottad, utan äfven inom öfriga trakter är jordbetäckningen flerstädes mycket ringa eller nästan ingen t. ex. Greby alfvar inom mellersta delen af Repplinge socken S. om Borgholm. Jemväl öns norra bygd företer större eller mindre sträckor med samma kala och magra beskaffenhet.

Jordslagen, som oftast hafva karakteren af strandbildningar, bestå hufvudsakligen af stenblandadt, delvis lerigt

grus och sand. Det förra är stundom rensköljdt och väl rulladt; ej sällan, i synnerhet på östra sidan af ön, är det anhopadt i strandvallar, af hvilka de, som uppbygga den s. k. Östra Landtborgen, ådraga sig största uppmärksamheten. Mellan denna och hafvet utbreder sig en föga bred, men bördig bygd, hvars jordmån består af söndergrusad och vittrad kalksten samt skiffer, blandad med lera, sand och mylla, till stor del uppkommen af hafstång och andra organiska ämnen och följaktligen mycket bördig. Den mellersta och södra delen af vestra kuststräckan, som till en bredd af delvis ända till 3 km. skiljer stranden från den här höga och stundom branta kalkstensplatån, den Vestra Landtborgen, består till en ej ringa del af jökellera samt för öfrigt af sand och här och der af hvarfvig mergel. Jökelleran, ehuru ej sällan i ytan rik på klappersten, leder hufvudsakligen sitt ursprung från söndergrusade och vittrade skifferlager och bildar derför en mycket fruktbar jordmån. Dess kalkhalt är ock betydlig; i ett prof från trakten närmast öster om Skärlöfs by i Hulterstads socken på öns östra sida uppgick den till nära 18 %. Äfven den hvarfviga mergelns kalkhalt är vanligen ganska stor t. ex. vester om Algutsrums kyrka 21 %, NV. om Björnhofda by nära 10 %, SO. om Färjestaden omkring 17 % och vester om Eriksöre by 12 %; de tre sist anförda lokalerna äro belägna i Torslunda socken.

Till jordmånens bördiga beskaffenhet hafva i väsentlig mån bidragit de i det föregående omnämnda glaukonitförande[1]) och fosforsyrehaltiga lager, som förekomma mellan kalkstenen samt alunskiffern och till en del ingå uti traktens jökelbildningar.

Den till detta mergeldistrikt hörande kuststräckan af det småländska fastlandet samt af Blekinge eger blott få

[1]) Glaukoniten är vanligen kalihaltig och derför af vigt för växternas näring.

hittills kända lokaler för kalkhaltigt moränmaterial. Men enär djupare skärningar inom jökelbildningarnas område här äro ganska sällsynta, ligger det antagandet nära, att nya fyndorter för sådant framdeles kunna uppdagas. Rikast på kolsyrad kalk, nära 17 %, är jökelgruset på en holme strax N. om Kalmar stad, men prof från Karlskrona och strax Ö. om Karlshamn innehålla ej ens 4 %.

Den hvarfviga mergeln har deremot, i synnerhet i Blekinge, en vidsträckt utbredning och träffas, ehuru på vexlande djup, nästan öfver allt der marina aflagringar af lera eller sand uppträda, såväl i dalgångarna som inom sjelfva kusttrakten och på öarna i skärgården. Mergelns kalkhalt öfverstiger nästan aldrig 12 % och belöper sig i medeltal af 88 undersökta prof, fördelade på hela mergelområdet, till 5,7 %. Inom det småländska kustområdet, söder om Pataholm, är motsvarande medeltal för 17 prof endast 4,6 %, och ingenstädes synes mängden af denna värdefulla inblandning öfverstiga 10 %.

Det Skånska mergel-området.

Äfven i Skåne förekomma såväl kalkhaltiga moränbildningar, jökellera och jökelgrus som hvarfvig mergel. Kalkhaltig jökellera utbreder sig öfver nästan hela mellersta och sydvestra Skåne, och kalkhaltigt jökelgrus, stundom lerblandadt, har iakttagits på spridda ställen i norra Skåne, uppe på Hallandsås och dess sidosluttningar, äfvensom på Söderåsen, Linderödsåsen m. fl. höjdsträckningar. Den hvarfviga mergeln åter är mestadels inskränkt till Engelholmsslätten och Kristianstadsslätten, men dessutom finnes inom Efveröds och Köpinge socknar, S. om Kristianstad, samt på några ställen utmed kusten af Öresund en äldre, skiktad, äfvenledes kalkhaltig lera, s. k. hvitålera, som med fördel användes såsom jordförbättringsmedel.

De skånska merglarnas kalkhalt härstammar i allmänhet hufvudsakligen från silurens och kritsystemets bergarter. Med afseende fäst på ursprung, beskaffenhet och förekomst-

sätt kunna Skånes mergeltillgångar fördelas på trenne områden: det norra, det mellersta och det sydvestra.

Inom nordöstra och norra Skåne är det nästan uteslutande fragment af kritsystemets bergarter, som förläna jökelgruset dess kalkhalt. Så är ej allenast fallet i de trakter, der kritan ännu är anstående, samt i trakter S. och SV. om dessa utan äfven på några andra ställen längre mot nordvest, der möjligen funnits rester af en kritaflagring, som sannolikt en gång förenat nordöstra Skånes och södra Hallands nuvarande kritområden. Kritfragment hafva sålunda iakttagits i jökelgruset på många ställen inom Åkarps socken af V. Göinge härad (möjligen finnes kritan härstädes ännu i fast klyft), vid Kattatorpet och Mala i Vankifva socken, vid Skeeröd i Farstorps socken samt i trakten SV. om Lursjön i Stoby socken. Från kritaflagringarna i södra Halland härleda sig de spillror, som vid 1,5—2 m. djup ganska allmänt äro inblandade i jökelgruset uppe på Hallandsås. Kalkhalten stiger här ofta till 20 à 30 %, någon gång till och med derutöfver t. ex. hos den mycket använda och äfven för sin rikedom på fosforsyra (0,5 %) bekanta kritmergeln i närheten af Grefvie kyrka. De nu anförda äro de förnämsta fyndorter för kalkhaltigt jökelgrus i landskapets norra del; men äfven inom det högländа och vidsträckta område af mellersta Skåne, som upptages af Näflingeåsen och Linderödsåsen samt den senares fortsättning åt V. och NV. fram till Söderåsen, träffas kalkhaltig jökellera och jökelgrus med kritfragment ganska allmänt, ett förhållande af desto större betydelse som jordmånen lider brist på kalk inom dessa trakter, hvilkas berggrund hufvudsakligen utgöres af urberg.

Det betydligaste sammanhängande mergelfältet sammanfaller emellertid till allra största delen med de områden, der berggrunden består af de olikartade, rent sedimentära bergarter, som i det föregående närmare omnämnts. Nästan öfverallt möter här mergel, hufvudsakligen kalkhaltiga jökelleror, på vexlande men oftast helt ringa djup från jordytan. Deras

kalkhalt är i regeln ganska stor: i sydöstra Skåne, mellan Simrishamn och Ystad, 15—20 %, i sydvestra Skåne oftast 25—30 % och stundom derutöfver.

Af ofvannämnda tvenne områden för kalkhaltig marin lera eller hvarfvig mergel är Engelholmsslättens det största och bäst markerade. Det utbreder sig på ömse sidor af Skelderviken och begränsas i norr af Hallandsås med dennas fortsättning åt sydost nedåt Riseberga, omslutande norra och nordvestra sluttningarna af Söderåsen, samt i vester och söder af den något högländare trakten mellan Väsby, Allerums, Kropps, Mörarps och Risekatslösa kyrkor. Den hvarfviga mergeln hvilar här stundom på kalkhaltig jökellera, hvilken på några ställen äfven går i dagen såsom smärre åsar eller kullar. Kalkhalten börjar vid ungefär 1—1,5 m. djup och är i allmänhet ganska stor eller mellan 12—16 %, stundom något derutöfver. Här och der täckes mergeln af sand, som dock — frånsedt flygsandsfälten vid Engelholm — mestadels eger ringa mäktighet.

Det andra lermergeldistriktet, som hufvudsakligen är inskränkt till de stora slätterna omkring Kristianstad, begränsas i söder och vester af Linderöds- och Näflingeåsarnas höjdsträckningar, i öster af Hanöbugten och i norr af en linie tänkt dragen från trakten af Vinslöfs kyrka österut förbi N. Strö och Färlöfs kyrkor samt södra änden af Ifösjön ut till kusten vid Sölvesborg. Inom detta område uppsticka här och der större eller mindre partier af det underliggande jökelgruset, dock ej sällan lerblandadt och mer eller mindre rikligt bemängdt med kritpartiklar. Det är hufvudsakligen i trakten af Kristianstad som hvarfviga leran och mergeln gå i dagen; i allmänhet täckas de af föga mäktig sand, så att mergeln plägar träffas på 1—1,5 m. djup från ytan. Utmed kusten och för öfrigt äfven eljest inom flygsandsområdet ligger densamma dock på större djup. Kalkhalten inom nu ifrågavarande lermergelområde har i undersökta prof visat sig vexla mellan 3—17 % men är ofta större i jökelgruset

och jökelleran, hvilka ej sällan, tack vare de ymniga kritfragmenten, innehålla 20—30 %, stundom ända till, ja utöfver 40 % kolsyrad kalk. Fosforsyremängden hos den hvarfviga mergeln belöper sig till omkring 0,2 % och hos moränmergeln i allmänhet till 0,16—0,17 %.

Att den skånska slättbygdens stora och allmänt spridda kalkrikedom i högst väsentlig mån bidragit att skapa den höga ståndpunkt, på hvilken vår modernäring här befinner sig, är för allmänt kändt för att behöfva mer än antydas. Få gårdar i denna del af Skåne torde ock finnas, som ej hafva en eller flera mergelgrafvar på sina egor.

Analyser å kalkstenar och dolomiter utförda på Sveriges Geologiska Undersöknings laboratorium,

tabellariskt sammanställda af

Henrik Santesson.

Lappland och Vesterbotten samt Ångermanland och Medelpad.	Olöst i syra.	Kolsyrad jernoxidul.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Kolsyrad mangan-oxidul.	Andra bestämda beståndsdelar.
N. sidan af Tarrekaisse (*Seve*), Kvikkjokks kapellag, Norrbottens län	11,25	1,66	85,44	1,14	—	
» » » » » » » » »	0,12	2,14	95,22	2,17	0,09	
V. sluttningen af » » » » » »	8,86	0,72	84,30	5,98	—	
» » » » » » » » »	4,01	0,92	91,93	3,61	—	
Paturkorso å » » » » » »	10,36	2,02	87,45	0,62	0,10	
V. sluttningen af » » » » » »	10,40	1,55	50,67	37,90	—	
» » » » » » » » »	5,15	1,41	54,12	39,63	—	
» » » » » » » » »	5,64	1,07	59,99	33,61	—	
» » » » » » » » »	8,13	0,89	66,45	24,74	—	
Tarrekaisse, strax N. om Paturtjokko (*Seve*), Kvikkjokks kapellag, Norrbottens län	9,09	0,99	45,79	43,85	—	
Tarrekaissejokk mellan Ruonas o. Habres » » » » »	9,64	0,87	50,66	38,18	—	
Paturkorso, » » » » »	2,36	3,24	51,75	42,87	—	
» nedre lagret » » » » »	0,49	3,48	51,56	44,61	—	
» midt emot Tarrahyddan, » » » » »	16,09	1,01	48,15	34,90	—	
» midten af Tarrekaisses V. sida » » » » »	9,05	0,93	25,86	63,96	—	
Sevvatjokko, » » » » »	1,91	0,69	53,64	43,97	—	
» öfversta lagret, » » » » »	3,50	2,31	48,67	46,13	—	
» » » » » » » »	11,88	0,50	47,22	40,43	—	
» S. 48 O. från Kartajokks mynning (*Seve*), Kvikkjokks kapellag, Norrb. län	9,45	1,44	44,85	43,96	—	
» bäcken å V. sluttningen » » » » »	4,01	0,98	47,35	47,47	—	
Somarlappa, Dolomitbäcken » » » » »	6,01	1,02	52,58	40,69	—	

[1] Då ingen geologisk ålder särskildt angifves, tillhöra de analyserade profven *urformationen*.

	Olöst i syra.	Kolsyrad jernoxidul.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Kolsyrad mangan-oxidul.	Andra bestämda beståndsdelar.
Ö. om Somarlappa (*Sere*), Kvikkjokks kapellag, Norrb. län	4,56	0,88	52,99	41,77	—	
(Gulbrun) Tarrekaisses sluttning » » » » »	2,48	15,29	1,21	81,79	—	
(Hvit) » » » » » » »	0,57	2,08	1,13	96,56	—	
» V. sluttning » » » » »	4,37	2,00	2,86	90,27	—	
(Gulbrun) » Hildo » » » » »	4,95	10,72	0,08	83,98	—	
(Hvit) » » » » » » »	1,43	9,34	0,11	89,48	—	
(Generalprof) » » nedre lagret » » » » »	5,40	14,30	2,20	77,13	—	
» » » » » » » » »	3,33	5,21	0,07	90,54	—	
» » » » » » » » »	3,07	9,47	0,07	86,66	—	
» » » » » » » » »	4,56	8,50	0,56	85,74	—	
» » » öfre » (I) » » » » »	3,40	6,93	0,07	89,47	—	
» » » » » (V. om I) » » » » »	2,66	14,59	0,24	81,63	—	
» » » » » (II) » » » » »	8,43	13,64	2,71	74,31	—	
» » » » » (III N. del) (*Sere*) » » » »	12,73	17,21	0,85	69,30	—	
» » » » » (III S. del) » » » » »	3,91	14,60	3,77	77,18	—	
Paturkorso å Tarrekaisse (*Sere*), Kvikkjokks kapellag, Norrbottens län	3,15	13,87	0,97	81,05	—	
» » » » » » » »	2,72	2,68	1,38	93,15	—	
» » » » » » » »	2,18	3,33	9,07	84,59	—	
(Gulaktig) » » » (I) » » » » »	5,97	8,39	0,94	83,18	—	
(Mjölkhvita ådror i föregående) Paturkorso å Tarrekaisse (*Seve*), Kvikkjokks kapellag, Norrb. län	4,72	1,87	49,24	43,82	—	
(Gen.-prof) Paturkorso å Tarrekaisse (I) » » » » »	3,59	12,57	12,88	71,48	—	
» » » (I, S. sidan) » » » » »	1,38	14,94	0,10	82,81	—	
» » » » (I, NNV. sid.) » » » » »	3,58	7,97	17,89	71,21	—	
» » » » » » » » » » » »	3,74	7,38	19,80	69,56	—	
» » » (II öfre lagret) » [illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]		

» » » (III) » » » » »	3,69	12,50	0,76	82,62	—	
» » » » » » » » » »	6,61	22,09	10,46	60,15	—	
Stora Sjöfallet uppåt Kirkaosluttningen » » » » »	36,91	0,62	60,67	1,57	—	
Udde omkr. 1 mil nedom Stora Sjöfallet » » » » »	23,08	0,28	74,67	2,06	—	
Karakudden vid Högstaby (*Köli*), Tärna kapellag, Vesterbottens län	30,39	0,75	36,66	26,64	—	org. ämnen 5,64
Rosabakte vid Öfver-Uman (*Seve*), » » » »	59,48	2,42	29,22	3,41	—	» » 5,17
Storholmen i » » » » » » »	6,78	0,08	78,50	14,24	—	» » 0,40
Karbäcken (*Silur*), Tåsjö socken, Vesternorrlands län (Ångermanland)	18,39	2,44	77,18	1,68	—	
Stolpås, Alnö socken, Vesternorrlands län (Medelpad)	0,90	7,33	89,54	2,30	—	
Ås (nyaste brottet) på Alnön, Alnö socken, Vesternorrlands län (Medelpad) . . .	16,19	11,56	65,92	3,41	—	fosforsyra 3,08
» (generalprof) » » » » » » » . . .	3,80	—	87,81	—	0,81	» 3,35
Jemtland och Herjedalen.		Jern-oxid + lerjord.				
Lunne kalkbrott (*Silur*), Brunflo socken, Jemtlands län	25,58	2,39	70,08	1,05	—	org. ämnen 0,97
Sikås vid Kallsjön » Kalls » » »	9,69	0,86	78,85	10,25	—	
S. om bäcken nedanför vägen och Bjelkes grufva (*Seve*), Kalls socken, Jemtlands län	18,32	0,94	80,20	0,40	—	fosforsyra 0,10
Åreskutan (*Seve*), Kalls socken, Jemtlands län	28,46	1,99	67,11	0,91	—	
Fugelsta kalkbrott vid Storsjön (*Silur*), Marieby socken, Jemtlands län	25,49	2,48	69,88	1,11	—	org. ämnen 0,43
Ö. om Näckten vid Gäle (*Silur*), Näs socken, Jemtlands län	—	—	45,32	0,77	—	fosforsyra 0,177
Änge (*Silur*), Offerdals socken, Jemtlands län	8,15	0,77	87,02	3,86	—	org. ämnen 0,40
N. om landsvägen mellan Hede o. Hedeviken (*Hedekalk*), Hede s:n, Jemtl. län (Herjedalen)	14,02	1,33	83,06	1,07	—	» » 0,55
Ljusnedal (*Seve*), Tennäs socken, Jemtlands län (Herjedalen)	4,01	0,88	53,88	39,82	—	
» » » » » » »	12,35	1,30	46,63	39,44	—	
Storbacken Ö. om Ljusnedal (*Seve*), Tennäs socken, Jemtlands län (Herjedalen). .	38,41	1,06	33,49	25,67	—	
Alunskiffer (vittrad). Häggenås, Häggenås socken, » »	—	—	18,21	0,35	—	fosforsyra 0,13; kali 0,84; natron 1,65
Gråvacka (»loftarsten»). S. om Loke vid Locknesjön, Lockne socken, Jemtlands län	—	—	41,81	0,68	—	fosforsyra 0,164

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Kolsyrad mangan-oxidul.	Svafvel.	Fosforsyra.	Andra bestämda beståndsdelar.
Gestrikland och Helsingland.								
Jordåsen, Valbo socken, Gefleborgs län (Gestrikland)	0,79	0,56	94,98	3,78	—	—	—	
Knutsgrufvan, Nässja by, Ö. Fernebo socken, Gefleborgs län (Gestrikland)	14,58	0,29	82,85	2,81	—	—	—	
Mansjöbergets kalkbrott, Los socken, Gefleborgs län (Helsingland)	3,63	0,78	95,67	0,12	—	—	—	
Dalarne.								
Rättviks kyrka (*Silur*), Rättviks socken, St. Kopparbergs län	8,54	0,09	90,60	0,60	—	—	0,024	
Enmyra öde blyglansgrufva, Åls socken, » » »	12,59	0,49	85,50	0,64	0,51	—	0,016	
Vermland.								
Kalkbrott i skogen, S. om Lundbergshöjden, Karlskoga socken, Örebro län	2,87	1,52	59,05	36,05	0,41	0	0,022	
Nerike och Vestmanland.								
Ö. om skolhuset i Vässle, Askersunds socken, Örebro län (Nerike)	14,76	2,62	60,22	22,21	—	—	—	
Kvinnerstatorp, Axbergs socken, Örebro län (Nerike)	6,82	0,82	90,17	0,87	—	—	—	
» » » » » »	28,65	0,14	70,34	0,53	—	—	—	
Kalkbrott Ö. om Gamby, Bo » » » »	0,47	0,11	98,94	0,35	—	—	—	
Berg S. om Gambyberg, OSO. om torpet Löflund, Bo s:n, Örebro län (Nerike)	2,96	0,48	95,93	0,24	—	—	—	
Bifverud, Glanshammars socken, Örebro län (Nerike)	3,33	1,88	66,24	28,42	—	—	—	
Glanshammar bys egor, Glanshammars socken, Örebro län (Nerike) . . .	16,41	0,83	73,74	9,21	—	—	—	
N. om Löre by » » » » » . . .	9,73	0,62	69,27	20,58	—	—	—	
Lanna (*Silur*), Hidinge socken, Örebro län (Nerike)	10,78	0,80	85,40	1,01	—	—	0,20	kali 1,05; natron 1,14
» » » » » » »	25,23	0,96	71,75	Spår.	—	—	—	
[illegible] » Knista » » » »	11,14	[illegible]	[illegible]	7,86	—	—	—	

» » » » » »	33,07	0,53	60,45	4,13	—	—	—
V. om Isåsen, Lerbäcks socken, Örebro län (Nerike)	74,59	1,84	23,31	Spår.	—	—	—
S. änden af sjön Tibon, » » » » »	6,64	0,36	87,51	5,42	—	—	—
Kalkbrott V. om Elghults by, Lännäs socken, Örebro län (Nerike). . . .	4,50	Spår.	95,50	Spår.	—	—	—
Holme N. om Björkön, Mellösa » » » »	3,83	2,10	68,54	25,38	—	—	—
By N. om Rosendal, Snaflunda socken, Örebro län (Nerike)	14,90	0,26	84,07	0,63	—	—	...
S. om länsmansbostället vid Ö. stranden af Östersjön, Snaflunda socken, Örebro län (Nerike)	28,18	0,78	70,45	0,34	—	—	—
Björkskogsnäs kalkbrott, Grythytte socken, Örebro län (Vestmanland) . .	17,43	1,03	53,21	27,82	0,32	0,003	0,021
S. om Elfvestorp, » » » » » . .	26,66	2,87	46,70	22,56	0,61	0,04	0,031
Kalkbrott nära Hasselhöjdfallet, » » » » » . .	23,32	0,23	74,63	1,54	0,13	0,007	0,028
» NV. om L:a Hällsjön, » » » » » . .	57,13	0,52	41,49	0,10	0,11	0,005	0,029
» på Limbergsåsen, » » » » » . .	8,84	1,59	69,07	19,88	0,19	0,02	0,031
Udde i Limmingesjön vid Vaskebäcken, Grythytte s:n, Örebro län (Vestmanl.)	70,72	5,55	23,05	0,26	0,19	—	—
» » » » » » » » » »	12,64	0,33	83,29	3,17	0,41	0	0,037
V. om Lohällen, » » » » »	19,26	0,89	79,42	Spår.	0,24	0,016	0,128
Ö. om Ekebergstjärn, Hellefors socken, Örebro län (Vestmanland)	8,60	1,75	84,87	4,10	0,60	0,02	0,041
Silfvergrufvan, » » » » »	1,16	2,77	94,75	0,71	0,25	—	—
Kalkbrott S. om Trolltjärn, » » » » »	5,86	1,98	89,78	1,65	0,48	0,015	0,015
» vid Korfgrufvan (SV. om Hälltorp), Hjulsjö socken, Örebro län (Vestmanland)	22,35	0,64	75,25	0,92	0,56	0,009	0,04
» nära Limbergskullen, Hjulsjö socken, Örebro län (Vestmanland) .	7,91	0,76	87,36	3,14	0,49	0,005	0,027
» » » » » » » »	14,33	0,44	80,33	4,39	0,82	0,008	0,015
» N. om Fantdalen, Jernboås » » » »	13,84	1,37	55,00	28,36	0,93	0,01	0,039
V. om Finsjön, » » » » »	1,52	1,35	87,19	9,12	0,37	0,017	0,022
V. sluttningen af Jerkberget (NV. om Kviddtjärn), Jernboås socken, Örebro län (Vestmanland)	1,71	0,91	96,80	0,93	Spår.	0,03	0,031
Lindesby, Jernboås socken, Örebro län (Vestmanland)	3,72	3,58	53,91	36,09	2,50	0	0,014
Mellan landsvägen o. Lindesbysjöns SÖ. ände, Jernboås s:n, Örebro l. (Vestmanl.)	34,99	1,46	51,29	10,55	1,13	0,68	0,026
(Rödlett) Ö. om L:a Lisagrufvan, Jernboås socken, » » »	2,51	0,19	93,44	2,52	0,96	0,003	0,019

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Kolsyrad mangan-oxidul.	Svafvel.	Fosforsyra.
(Grå) Ö. om L:a Linsgrufvan, Jernboås socken, Örebro län (Vestmanland)	12,71	0,32	85,03	1,04	0,76	0,012	0,033
NO. om Fanthyttan, Linde socken, Örebro län (Vestmanland)	4,93	4,89	55,88	32,22	0,93	0,09	0,023
NV. » » » » » » »	6,93	1,60	89,45	0,29	0,07	0,09	0,027
Hafsta by, » » » » »	5,47	1,77	89,90	0,99	0,12	0,005	0,051
Ö. om Mårdshyttan, » » » » »	9,12	2,77	86,47	0,22	0,10	0,04	—
Udde SSV. om Oskarsvik » » » » »	3,83	1,20	60,06	34,90	0,27	0,09	0,02
» VSV. » » » » » » »	9,77	1,15	54,31	33,11	—	—	—
Vägen N. om Siggeboda » » » » »	26,35	1,39	70,27	1,28	0,51	0,09	0,021
Uskens Ö. strand, nära norra kanten af kartbladet Nora, Linde s:n, Örebro län (Vestmanl.)	6,06	1,34	90,52	1,60	0,16	0,02	0,021
(Grofkristallinisk) NV. om Ö. Born, Ljusnarsbergs socken, » » »	1,36	1,10	96,17	1,15	0,40	0,027	0
(Generalprof) Kalkbrott vid Högforstjärn, » » » » »	4,69	0,81	93,21	1,08	0,07	0,07	0,005
Katrinagrufvan i Kafveltorpsfältet, » » » » »	1,04	1,85	54,33	36,41	6,59	—	—
Ön i L:a Krigstjärn, Ljusnarsbergs socken, Örebro län, (Vestmanland)	2,42	0,36	96,60	0,46	0,25	0,05	0,014
V. om St. » » » » » »	10,35	8,04	53,20	22,86	4,63	0,04	0
Lertjärn, » » » » »	5,43	0,25	94,06	0,43	0,21	0	0
Kvarnåsfältet, » » » » »	10,20	0,58	88,64	0,36	0,13	0,017	0,004
NV. sidan af Storön i Salbosjön, » » » » »	2,97	0,51	90,02	2,34	3,75	0,008	0,042
Skäret, » » » » »	7,47	0,54	90,93	0,79	0,38	0,008	0,005
Ställberget, » » » » »	4,51	1,56	90,57	2,08	1,13	0,006	0,01
V. om Ställbergstägt, » » » » »	1,16	0,34	98,14	0,41	0,07	0,032	0,008
Sundsgrufvorna, » » » » »	20,31	0,08	78,68	0,52	0,43	0,01	0,009
Svartviks grufvefält, » » » » »	5,31	1,05	91,33	1,20	0,95	0,013	0,004
Elflången, Nora socken, Örebro län (Vestmanland)	1,90	2,03	94,30	1,85	—	0,016	0,014
S. Limholmen i Fåsjön, » » » » »	9,59	1,70	52,09	36,21	0,36	0,013	0,023
Vikeravik, » » » » » . . .	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

		oxidul.					
Bergkullen strax N. om Arboga, Arboga socken, Vestmanlands län	17,04	3,05	67,99	12,55	—	—	—
Gärdselbäcken, Arboga socken, Vestmanlands län	3,38	0,41	95,26	0,51	—	—	—
» » » » »	1,99	5,21	91,97	0,73	—	—	—
Koberg, » » » »	41,91	1,08	39,70	16,92	—	—	—
Harbonäs, Harbo » » »	2,32	Spår.	95,92	1,73	—	—	—
SV. om Björnarbo, Huddunge socken, Vestmanlands län	4,18	0,26	93,00	2,50	—	—	—
SSV. om Håcksbytorp, » » » »	3,67	0,23	87,54	9,43	—	—	—
Kalkbrott Ö. om Persbo by, » » » »	3,42	0,72	94,73	0,29	—	—	—
» » » » » » » » »	4,43	0,29	95,40	0,31	—	—	—
Sisselbo by, » » » »	4,21	0,16	95,20	0,42	—	—	—
Nickbo by, Hvittinge » » »	16,51	0,19	82,45	0,38	—	—	—
		Jernoxid + lerjord.					
Ödegrufva vid Bjurmanstorp, Karbennings socken, Vestmanlands län	36,79	1,95	58,66	2,60	—	—	—
Kalkbrott på Långsjö egor, » » » »	8,93	0,08	90,81	0,18	—	—	—
Ö. om Svarthäll, Kung Karls socken, Vestmanlands län	15,04	2,70	47,64	34,58	—	—	—
Kalkbrott NV. om Allmänningsbo, Ramsbergs socken, Vestmanlands län	27,36	0,35	66,41	5,88	—	—	—
» NNV. » » » » » »	5,86	0,24	90,10	3,80	—	—	—
» SSO. » Glyfsån, » » » »	31,41	0,21	65,26	3,12	—	—	—
Sala grufva, Bergsmansorten, som skiljer fyndigheten från det ofyndiga, Sala socken, Vestmanlands län	20,01	1,12	26,89	52,90	—	—	—
Sala grufva, bottnen af Karl Johans sänkning, Sala socken, Vestmanlands län	17,18	0,76	55,61	25,64	—	—	—
» » Drottningsschaktet, » » » »	20,72	5,35	38,42	37,56	—	—	—
» » nuvarande brottet i V. Halfvägsorten, » » » »	2,07	4,78	63,58	30,53	—	—	—
» » gamla » » » » » » » »	7,56	3,13	69,60	18,51	—	—	—
» » Karlsschaktet, » » » »	32,53	0,32	66,33	1,58	—	—	—
» » giman mot Karlsschaktet, » » » »	20,11	1,71	66,23	13,09	—	—	—
» » Latortsschaktet, » » » »	77,62	2,42	16,23	2,80	—	—	—

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Svafvel.	Fosforsyra.
Sala grufva, Latortsschaktet, Sala socken, Vestmanlands län	18,98	0,68	46,80	34,09	—	—
» » » Stens botten, » » » »	8,13	0,56	32,43	57,82	—	—
Berget Ö. om Hillingens S. ände, » » » »	58,71	0,26	39,40	2,73	—	—
Strax N. om S. Ingeborgbo, » » » »	52,85	0,29	46,33	2,83	—	—
Sista Kilvägsstugan åt Märrgölesidan, » » » »	2,87	2,11	45,11	50,89	—	—
SV. om prostgården, vid granitgränsen, » » » »	19,87	0,75	46,34	32,52	—	—
Knlle V. om staden, S. om Väsby, » » » »	11,28	0,49	55,82	33,05	—	—
Kalkbrott S. om Bastnäs, Skinskattebergs » » »	12,10	2,89	48,52	36,49	—	—
» NO. vid Jättjärn, » » » »	10,40	0,25	83,21	6,14	—	—
Gamla brottet NNO. om Skräppbo (Riddarhyttan), Skinskattebergs s:n, Vestmanl. län	27,83	1,00	43,83	27,34	—	—
Grufva på Aspbennings mark, Vestanfors socken, Vestmanlands län	38,98	1,89	53,21	6,42	—	—
Upland.						
Kalkbrott strax N. om Östhammar, Börstils socken, Stockholms län	6,25	0,12	93,27	0,43	0	0,027
Runmarö, NV. vid Hvitträsk, Djurö » » »	35,94	0,99	61,71	1,22	—	—
» mellan Norsjön o. Hvitträsk, » » » »	23,10	0,87	75,07	0,89	—	—
N. sidan af Skarp-Runmarö, » » » »	40,43	0,64	56,77	0,87	—	—
SV. änden af Örskär, Gräsö socken, Stockholms län	21,03	0,74	74,50	3,70	—	—
Nära kusten SO. om Östhammar, Hargs socken, Stockholms län	7,98	0,65	86,88	4,24	0	0,05
Gammalt kalkbrott vid Blekan, Husby-Långhundra s:n, » »	5,11	0,64	55,95	38,42	—	—
Kalkbrott vid Hosjön, Knutby socken, Stockholms län	2,33	1,36	50,28	44,80	—	—
VSV. delen af Nämdö Böte, Nämdö socken, Stockholms län	17,29	1,30	78,86	2,32	—	—
Holmen Skabban, NO. om Långvik, » » » »	26,97	0,44	71,85	0,70	—	—
Kalkbrottet på udden, Singö socken, Stockholms län	3,72	0,50	94,32	1,35	0	0,021
Alskäret, » » » »	5,02	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

					ganoxidul.	
Singö marmorbruk, Labbholmen, Singö socken, Stockholms län	10,92	0,07	87,86	0,62	0,30	—
» » Hviten, » » » »	1,49	0,74	84,50	12,43	0,55	—
» » » » » » »	0,84	0,30	88,65	10,12	—	0,019
» » Korsnäs, » » » »	7,50	0,83	68,02	23,08	0,20	—
					Svafvel.	
N. om Liängen, Valö socken, Stockholms län	1,22	0,53	98,08	0,35	0	0,023
Nothamn (Lorthamn) vid Ålandshaf, Väddö socken, Stockholms län	12,03	0,03	87,69	0,22	—	—
(Generalprof) » Edeby egor, » » » »	10,27	0,27	89,13	0,33	0,01	0,018
					0,006	0,015
Kalkbrott mellan » och Skottviken, » » » »	20,11	1,27	77,94	0,30	Kolsyrad mangan. 0,20	—
Ö. om Gökjom, Dannemora socken, Upsala län	5,55	0,40	88,55	5,23	—	—
V. delen af Björn, Hållnäs » » »	18,20	0,59	80,57	0,59	—	—
Kalkbrott NO. om Heden, Lena » » »	3,24	0,28	95,18	0,83	—	—
Vattholma kalkbrott, » » » »	3,54	0,29	95,16	1,13	—	—
Tredje berget från Kungstomt, Lena socken, Upsala län	8,24	0,21	88,94	1,48	—	—
(Grönaktig) Romstarbo, Vendels » » »	12,80	0,55	86,81	0,72	—	—
(Rödlett) » » » » »	1,31	0,12	96,81	1,86	—	—
Kalkbrott V. om Solberga (vestra delen), Vendels socken, Upsala län	22,41	0,17	76,82	1,85	—	—
» » » » (östra »), » » » »	16,04	0,25	83,82	0,82	—	—
Åls kalkbrott, Vendels socken, Upsala län	12,28	—	86,49	0,63	—	—
» » » » »	3,28	0,30	87,88	7,44	—	—
Södermanland.						
Blixtorp, Barfva socken, Södermanlands län	12,30	—	85,90	1,49	—	—
» » » » »	12,79	—	86,96	Spår.	—	—
Ö. invid Hjulbonäs, Björkviks socken, Södermanlands län	13,30	0,28	85,66	0,76	—	—
SV. » Skarendal, » » » »	6,62	0,42	91,68	1,28	—	—

	Olöst i syra.	Kolsyrad jernoxidul.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Kolsyrad mangan-oxidul.	Andra bestämda beståndsdelar.
Ö. om Somarlappa (*Seve*), Kvikkjokks kapellag, Norrb. län	4,56	0,88	52,99	41,77	—	
(Gulbrun) Tarrekaisses sluttning » » » » »	2,48	15,29	1,21	81,79	—	
(Hvit) » » » » » » »	0,57	2,08	1,13	96,56	—	
» V. sluttning » » » » »	4,37	2,00	2,86	90,27	—	
(Gulbrun) » Hildo » » » » »	4,95	10,72	0,08	83,93	—	
(Hvit) » » » » » » »	1,43	9,34	0,11	89,48	—	
(Generalprof) » » nedre lagret » » » » »	5,40	14,30	2,20	77,13	—	
» » » » » » » » »	3,33	5,21	0,07	90,54	—	
» » » » » » » » »	3,07	9,47	0,07	86,66	—	
» » » » » » » » »	4,56	8,50	0,56	85,74	—	
» » » öfre » (I) » » » » »	3,40	6,93	0,07	89,47	—	
» » » » » (V. om I) » » » » »	2,66	14,59	0,24	81,63	—	
» » » » » (II) » » » » »	8,43	13,64	2,71	74,31	—	
» » » » » (III N. del) (*Seve*) » » » »	12,73	17,21	0,85	69,30	—	
» » » » » (III S. del) » » » » »	3,91	14,60	3,77	77,18	—	
Paturkorso å Tarrekaisse (*Seve*), Kvikkjokks kapellag, Norrbottens län	3,15	13,87	0,97	81,05	—	
» » » » » » » »	2,72	2,68	1,38	93,15	—	
» » » » » » » »	2,18	3,33	9,07	84,59	—	
(Gulaktig) » » » (I) » » » » »	5,97	8,39	0,94	83,18	—	
(Mjölkhvita ådror i föregående) Paturkorso å Tarrekaisse (*Seve*), Kvikkjokks kapellag, Norrb. län	4,72	1,87	49,24	43,82	—	
(Gen.-prof) Paturkorso å Tarrekaisse (I) » » » » »	3,59	12,57	12,88	71,48	—	
» » » (I, S. sidan) » » » » »	1,88	14,94	0,10	82,81	—	
» » » » (I, NNV. sid.) » » » » »	3,58	7,97	17,39	71,21	—	
» » » » » » » » » » » » »	3,74	7,38	19,80	69,56	—	
» » » (II, öfre lagret) » » » » »	0,49	12,56	1,89	84,[illegible]	—	

» » » (III) » » » » »	3,69	12,50	0,76	82,62	—	
» » » » » » » » » »	6,61	22,09	10,46	60,15	—	
Stora Sjöfallet uppåt Kirkasluttningen » » » » »	36,91	0,62	60,67	1,57	—	
Udde omkr. 1 mil nedom Stora Sjöfallet » » » » »	23,08	0,28	74,67	2,06	—	
Karakudden vid Högstaby (*Köli*), Tärna kapellag, Vesterbottens län	30,39	0,75	36,66	26,64	—	org. ämnen 5,64
Rosabakte vid Öfver-Uman (*Seve*), » » » »	59,48	2,42	29,22	3,41	—	» » 5,17
Storholmen i » » » » » » »	6,78	0,08	78,50	14,24	—	» » 0,40
Karbäcken (*Silur*), Tåsjö socken, Vesternorrlands län (Ångermanland)	18,39	2,44	77,18	1,68	—	
Stolpås, Alnö socken, Vesternorrlands län (Medelpad)	0,90	7,38	89,54	2,30	—	
Ås (nyaste brottet) på Alnön, Alnö socken, Vesternorrlands län (Medelpad) . . .	16,19	11,56	65,92	3,41	—	fosforsyra 3,08
» (generalprof) » » » » » » » . . .	3,80	—	87,81	—	0,81	» 3,35
Jemtland och Herjedalen.		Jern-oxid + lerjord.				
Lunne kalkbrott (*Silur*), Brunflo socken, Jemtlands län	25,58	2,39	70,08	1,05	—	org. ämnen 0,97
Sikås vid Kallsjön » Kalls » » »	9,69	0,86	78,85	10,25	—	
S. om bäcken nedanför vägen och Bjelkes grufva (*Seve*), Kalls socken, Jemtlands län	18,32	0,94	80,20	0,40	—	fosforsyra 0,10
Åreskutan (*Seve*), Kalls socken, Jemtlands län	28,46	1,99	67,11	0,91	—	
Fugelsta kalkbrott vid Storsjön (*Silur*), Marieby socken, Jemtlands län	25,49	2,48	69,88	1,11	—	org. ämnen 0,43
Ö. om Näckten vid Gäle (*Silur*), Näs socken, Jemtlands län	—	—	45,82	0,77	—	fosforsyra 0,177
Änge (*Silur*), Offerdals socken, Jemtlands län	8,15	0,77	87,02	3,86	—	org. ämnen 0,40
N. om landsvägen mellan Hede o. Hedeviken (*Hedekalk*), Hede s:n, Jemtl. län (Herjedalen)	14,02	1,33	83,06	1,07	—	» » 0,55
Ljusnedal (*Seve*), Tennäs socken, Jemtlands län (Herjedalen)	4,01	0,88	53,88	39,82	—	
» » » » » » »	12,35	1,30	46,63	39,44	—	
Storbacken Ö. om Ljusnedal (*Seve*), Tennäs socken, Jemtlands län (Herjedalen) . .	38,41	1,06	33,49	25,67	—	
Alunskiffer (vittrad). Häggenås, Häggenås socken, » »	—	—	18,21	0,35	—	fosforsyra 0,13; kali 0,84; natron 1,65
Gråvacka (»loftarsten»). S. om Loke vid Locknesjön, Lockne socken, Jemtlands län	—	—	41,81	0,68	—	fosforsyra 0,164

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Kolsyrad manganoxidul.	Svafvel.	Fosforsyra.	Andra bestämda beståndsdelar.
Gestrikland och Helsingland.								
Jordåsen, Valbo socken, Gefleborgs län (Gestrikland)	0,79	0,56	94,98	3,78	—	—	—	
Knutsgrufvan, Nässja by, Ö. Fernebo socken, Gefleborgs län (Gestrikland)	14,58	0,29	82,85	2,81	—	—	—	
Mansjöbergets kalkbrott, Los socken, Gefleborgs län (Helsingland)	3,63	0,78	95,67	0,12	—	—	—	
Dalarne.								
Rättviks kyrka (*Silur*), Rättviks socken, St. Kopparbergs län	8,54	0,09	90,60	0,60	—	—	0,024	
Enmyra öde blyglansgrufva, Åls socken, » » »	12,59	0,49	85,50	0,64	0,51	—	0,016	
Vermland.								
Kalkbrott i skogen, S. om **Landbergshöjden**, **Karlskoga socken**, Örebro län	2,87	1,52	59,05	36,05	0,41	0	0,022	
Nerike och Vestmanland.								
Ö. om **skolhuset** i Väsле, Askersunds socken, Örebro län (Nerike)	14,76	2,62	60,22	22,21	—	—	—	
Kvinnerstatorp, Axbergs socken, Örebro län (Nerike)	6,82	0,82	90,17	0,87	—	—	—	
» » » » » »	28,65	0,14	70,34	0,53	—	—	—	
Kalkbrott Ö. om Gamby, Bo » » » »	0,47	0,11	98,94	0,35	—	—	—	
Berg S. om Gambyberg, OSO. om torpet Löflund, Bo s:n, Örebro län (Nerike)	2,96	0,48	95,93	0,24	—	—	—	
Bifverud, Glanshammars socken, Örebro län (Nerike)	3,33	1,88	66,24	28,42	—	—	—	
Glanshammar bys egor, Glanshammars socken, Örebro län (Nerike)	16,41	0,88	73,74	9,21	—	—	—	
N. om Löre by » » » » »	9,73	0,62	69,27	20,58	—	—	—	
Lanna (*Silur*), **Hidinge socken, Örebro** län (Nerike)	10,78	0,80	85,40	1,01	—	—	0,20	kali 1,05 natron 1,14
» » » » » » »	25,23	0,06	71,75	Spår.	—	—	—	
Elgaberget » Knista » » » »	11,14	5,26	75,12	7,86	—	—	—	

»	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
V. om Isåsen, Lerbäcks socken, Örebro län (Nerike)	74,59	1,84	23,31	Spår.	—	—	—
S. änden af sjön Tibon, » » » » »	6,64	0,36	87,51	5,42	—	—	—
Kalkbrott V. om Elgbults by, Lännäs socken, Örebro län (Nerike)	4,50	Spår.	95,50	Spår.	—	—	—
Holme N. om Björkön, Mellösa » » » »	3,83	2,10	68,54	25,38	—	—	—
By N. om Rosendal, Snaflunda socken, Örebro län (Nerike)	14,90	0,26	84,07	0,68	—	—	—
S. om länsmansbostället vid Ö. stranden af Östersjön, Snaflunda socken, Örebro län (Nerike)	28,18	0,78	70,45	0,34	—	—	—
Björkskogsnäs kalkbrott, Grythytte socken, Örebro län (Vestmanland)	17,43	1,03	53,21	27,82	0,32	0,003	0,021
S. om Elfvestorp, » » » » »	26,66	2,87	46,70	22,56	0,61	0,04	0,031
Kalkbrott nära Hasselhöjdfallet, » » » » »	23,32	0,23	74,63	1,54	0,13	0,007	0,028
» NV. om L:a Hällsjön, » » » » »	57,13	0,52	41,49	0,10	0,11	0,005	0,029
» på Limbergsåsen, » » » » »	8,84	1,59	69,07	19,88	0,19	0,02	0,031
Udde i Limmingesjön vid Vaskebäcken, Grythytte s:n, Örebro län (Vestmanl.)	70,72	5,55	23,05	0,26	0,19	—	—
» » » » » » » » » »	12,64	0,33	83,29	3,17	0,41	0	0,037
V. om Lohällen, » » » » »	19,26	0,89	79,42	Spår.	0,24	0,016	0,128
Ö. om Ekebergstjärn, Hellefors socken, Örebro län (Vestmanland)	8,60	1,75	84,87	4,10	0,60	0,02	0,041
Silfvergrufvan, » » » » »	1,16	2,77	94,75	0,71	0,25	—	—
Kalkbrott S. om Trolltjärn, » » » » »	5,86	1,98	89,78	1,65	0,48	0,015	0,015
» vid Korfgrufvan (SV. om Hälltorp), Hjulsjö socken, Örebro län (Vestmanland)	22,35	0,64	75,25	0,92	0,56	0,009	0,04
» nära Limbergskullen, Hjulsjö socken, Örebro län (Vestmanland)	7,91	0,76	87,36	3,14	0,49	0,005	0,027
» » » » » » » »	14,33	0,44	80,33	4,39	0,32	0,008	0,015
» N. om Fantdalen, Jernboås » » » »	13,84	1,37	55,00	28,36	0,93	0,01	0,039
V. om Finsjön, » » » » »	1,52	1,35	87,19	9,12	0,37	0,017	0,022
V. sluttningen af Jerkberget (NV. om Kviddtjärn), Jernboås socken, Örebro län (Vestmanland)	1,71	0,91	96,80	0,93	Spår.	0,03	0,031
Lindesby, Jernboås socken, Örebro län (Vestmanland)	3,72	3,58	53,91	36,09	2,50	0	0,014
Mellan landsvägen o. Lindesbysjöns SÖ. ände, Jernboås s:n, Örebro l. (Vestmanl.)	34,99	1,46	51,29	10,55	1,18	0,68	0,026
(Rödlett) Ö. om L:a Linsgrufvan, Jernboås socken, » » »	2,51	0,19	93,44	2,52	0,96	0,003	0,019

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Kolsyrad manganoxidul.	Svafvel.	Fosforsyra.
(Grå) Ö. om L:a Linsgrufvan, Jernboås socken, Örebro län (Vestmanland)	12,71	0,32	85,03	1,04	0,76	0,012	0,033
NO. om Fanthyttan, Linde socken, Örebro län (Vestmanland)	4,93	4,89	55,88	32,22	0,93	0,09	0,023
NV. » » » » » » »	6,93	1,60	89,45	0,29	0,07	0,09	0,027
Hafsta by, » » » » »	5,47	1,77	89,90	0,99	0,12	0,005	0,051
Ö. om Mårdshyttan, » » » » »	9,12	2,77	86,47	0,22	0,10	0,04	—
Udde SSV. om Oskarsvik » » » » »	3,83	1,20	60,06	34,90	0,27	0,09	0,02
» VSV. » » » » » » »	9,77	1,15	54,31	33,11	—	—	—
Vägen N. om Siggeboda » » » » »	26,35	1,39	70,27	1,28	0,51	0,09	0,021
Uskens Ö. strand, nära norra kanten af kartbladet Nora, Linde s:n, Örebro län (Vestmanl.)	6,06	1,34	90,52	1,60	0,16	0,02	0,021
(Grofkristallinisk) NV. om Ö. Born, Ljusnarsbergs socken, » » »	1,36	1,10	96,17	1,15	0,40	0,027	0
(Generalprof) Kalkbrott vid Högforstjärn, » » » » »	4,69	0,81	93,21	1,08	0,07	0,07	0,005
Katrinagrufvan i Kafveltorpsfältet, » » » » »	1,04	1,85	54,33	36,41	6,59	—	—
Ön i L:a Krigstjärn, Ljusnarsbergs socken, Örebro län, (Vestmanland)	2,42	0,36	96,60	0,46	0,25	0,05	0,014
V. om St. » » » » » »	10,35	8,04	53,20	22,86	4,63	0,04	0
Lertjärn, » » » » »	5,43	0,25	94,06	0,43	0,21	0	0
Kvarnåsfältet, » » » » »	10,20	0,58	88,64	0,86	0,13	0,017	0,004
NV. sidan af Storön i Salbosjön, » » » » »	2,97	0,51	90,02	2,84	3,75	0,008	0,042
Skäret, » » » » »	7,47	0,54	90,93	0,79	0,38	0,008	0,005
Ställberget, » » » » »	4,51	1,56	90,57	2,08	1,13	0,006	0,01
V. om Ställbergstägt, » » » » »	1,16	0,34	98,14	0,41	0,07	0,032	0,008
Sundsgrufvorna, » » » » »	20,31	0,08	78,68	0,52	0,43	0,01	0,009
Svartviks grufvefält, » » » » »	5,31	1,05	91,33	1,20	0,95	0,013	0,004
Elflången, Nora socken, Örebro län (Vestmanland)	1,90	2,03	94,30	1,35	—	0,016	0,014
S. Limholmen i Fåsjön, » » » » »	9,59	1,70	52,09	36,21	0,36	0,013	0,023
Vikersvik, » » » » »	3,29	1,41	55,91	38,44	0,17	0,016	0,016

		oxidul.					
Bergkullen strax N. om Arboga, Arboga socken, Vestmanlands län	17,04	3,05	67,99	12,55	—	—	—
Gärdselbäcken, Arboga socken, Vestmanlands län	3,38	0,41	95,26	0,51	—	—	—
» » » » »	1,99	5,21	91,97	0,78	—	—	—
Koberg, » » » »	41,91	1,08	39,70	16,92	—	—	—
Harbonäs, Harbo » » »	2,32	Spår.	95,92	1,73	—	—	—
SV. om Björnarbo, Huddunge socken, Vestmanlands län	4,18	0,26	93,00	2,50	—	—	—
SSV. om Håcksbytorp, » » » »	3,67	0,23	87,54	9,43	—	—	—
Kalkbrott Ö. om Persbo by, » » » »	3,42	0,72	94,73	0,29	—	—	—
» » » » » » » » »	4,43	0,29	95,40	0,31	—	—	—
Sisselbo by, » » » »	4,21	0,16	95,20	0,42	—	—	—
Nickbo by, Hvittinge » » »	16,51	0,19	82,45	0,38	—	—	—
		Jernoxid + lerjord.					
Ödegrufva vid Bjurmanstorp, Karbennings socken, Vestmanlands län	36,79	1,95	58,66	2,60	—	—	—
Kalkbrott på Långsjö egor, » » » »	8,98	0,08	90,81	0,18	—	—	—
Ö. om Svarthäll, Kung Karls socken, Vestmanlands län	15,04	2,70	47,64	34,58	—	—	—
Kalkbrott NV. om Allmänningsbo, Ramsbergs socken, Vestmanlands län	27,36	0,35	66,41	5,88	—	—	—
» NNV. » » » » » »	5,86	0,24	90,10	3,80	—	—	—
» SSO. » Glyfsån, » » » »	31,41	0,21	65,26	3,12	—	—	—
Sala grufva, Bergsmansorten, som skiljer fyndigheten från det ofyndiga, Sala socken, Vestmanlands län	20,01	1,12	26,89	52,90	—	—	—
Sala grufva, bottnen af Karl Johans sänkning, Sala socken, Vestmanlands län	17,18	0,76	55,61	25,64	—	—	—
» » Drottningsschaktet, » » » »	20,72	5,35	38,42	37,56	—	—	—
» » nuvarande brottet i V. Halfvägsorten, » » » »	2,07	4,78	63,58	30,53	—	—	—
» » gamla » » » » » » » »	7,56	3,13	69,60	18,51	—	—	—
» » Karlsschaktet, » » » »	32,53	0,82	66,33	1,58	—	—	—
» » giman mot Karlsschaktet, » » » »	20,11	1,71	66,23	13,09	—	—	—
» » Latortsschaktet, » » » »	77,62	2,42	16,23	2,80	—	—	—

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Svafvel.	Fosforsyra.
Sala grufva, Latortsschaktet, Sala socken, Vestmanlands län	18,98	0,68	46,80	34,09	—	—
» » » Stens botten, » » » »	8,13	0,56	32,43	57,82	—	—
Berget Ö. om Hillingens S. äude, » » » »	58,71	0,26	39,40	2,73	—	—
Strax N. om S. Ingeborgbo, » » » »	52,85	0,29	46,33	2,83	—	—
Sista Kilvägsstugan åt Märrgölesidan, » » » »	2,87	2,11	45,11	50,89	—	—
SV. om prostgården, vid granitgränsen, » » » »	19,87	0,75	46,34	32,52	—	—
Kulle V. om staden, S. om Väsby, » » » »	11,28	0,49	55,82	33,05	—	—
Kalkbrott S. om Bastnäs, Skinskattebergs » » »	12,10	2,89	48,52	36,49	—	—
» NO. vid Jättjärn, » » » »	10,40	0,25	83,21	6,14	—	—
Gamla brottet NNO. om Skräppbo (Riddarhyttan), Skinskattebergs s:n, Vestmanl. län	27,83	1,00	43,83	27,34	—	—
Grufva på Aspbennings mark, Vestanfors socken, Vestmanlands län	38,98	1,39	53,21	6,42	—	—
Upland.						
Kalkbrott strax N. om Östhammar, Börstils socken, Stockholms län	6,25	0,12	93,27	0,43	0	0,027
Runmarö, NV. vid Hvitträsk, Djurö » » »	35,94	0,99	61,71	1,22	—	—
» mellan Norsjön o. Hvitträsk, » » » »	23,10	0,87	75,07	0,89	—	—
N. sidan af Skarp-Runmarö, » » » »	40,43	0,64	56,77	0,37	—	—
SV. änden af Örskär, Gräsö socken, Stockholms län	21,03	0,74	74,50	3,70	—	—
Nära kusten SO. om Östhammar, Hargs socken, Stockholms län	7,98	0,65	86,88	4,24	0	0,05
Gammalt kalkbrott vid Blekan, Husby-Långhundra s:n, » »	5,11	0,64	55,95	38,42	—	—
Kalkbrott vid Hosjön, Knutby socken, Stockholms län	2,33	1,36	50,28	44,80	—	—
VSV. delen af Nämdö Böte, Nämdö socken, Stockholms län	17,29	1,30	78,86	2,32	—	—
Holmen Skabban, NO. om Långvik, » » » »	26,97	0,44	71,85	0,70	—	—
Kalkbrottet på udden, Singö socken, Stockholms län	3,72	0,60	94,82	1,85	0	0,021

					ganoxidul.	
Singö marmorbruk, Labbholmen, Singö socken, Stockholms län	10,92	0,07	87,86	0,62	0,30	—
» » Hviten, » » » »	1,49	0,74	84,50	12,43	0,55	—
» » » » » » »	0,84	0,30	88,65	10,12	—	0,019
» » Korsnäs, » » » »	7,50	0,83	68,02	23,08	0,20	—
					Svafvel.	
N. om Liängen, Valö socken, Stockholms län	1,22	0,53	98,08	0,35	0	0,023
Nothamn (Lorthamn) vid Ålandshaf, Väddö socken, Stockholms län	12,03	0,03	87,69	0,22	—	—
(Generalprof) » Edeby egor, » » » »	10,27	0,27	89,13	0,33	0,01	0,018
					0,006	0,015
Kalkbrott mellan » och Skottviken, » » » »	20,11	1,27	77,94	0,80	Kolsyrad mangan. 0,20	—
Ö. om Gökjom, Dannemora socken, Upsala län	5,55	0,40	88,55	5,23	—	—
V. delen af Björn, Hållnäs » » »	18,20	0,59	80,57	0,59	—	—
Kalkbrott NO. om Heden, Lena » » »	3,24	0,28	95,18	0,83	—	—
Vattholma kalkbrott, » » » »	3,54	0,29	95,16	1,13	—	—
Tredje berget från Kungstomt, Lena socken, Upsala län	8,24	0,21	88,94	1,48	—	—
(Grönaktig) Romstarbo, Vendels » » »	12,80	0,55	86,81	0,72	—	—
(Rödlett) » » » » »	1,31	0,12	96,81	1,86	—	—
Kalkbrott V. om Solberga (vestra delen), Vendels socken, Upsala län	22,41	0,17	76,32	1,85	—	—
» » » » (östra »), » » » »	16,04	0,25	83,82	0,82	—	—
Åls kalkbrott, Vendels socken, Upsala län	12,28	—	86,49	0,63	—	—
» » » » »	3,28	0,30	87,88	7,44	—	—
Södermanland.						
Blixtorp, Barfva socken, Södermanlands län	12,30	—	85,90	1,49	—	—
» » » » »	12,79	—	86,96	Spår.	—	—
Ö. invid Hjulbonäs, Björkviks socken, Södermanlands län	13,30	0,28	85,66	0,76	—	—
SV. » Skarendal, » » » »	6,62	0,42	91,68	1,28	—	—

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.
VSV. om Vedeby kvarn, Björkviks socken, Södermanlands län	16,54	0,17	82,66	0,29
Ö. om Igelsjön, Bogsta » » »	15,20	1,53	49,49	33,78
V. om Holmby, Bälinge » » »	—	—	90,30	1,08
SSV. om Nynäs, » » » »	—	—	92,95	0,97
Skärjön i Trubbofjärden, Bälinge » » »	14,28	0,60	84,53	0,57
Kalkbrott vid Tista, Bärbo » » »	20,08	0,41	78,48	0,72
		Kolsyrad jernoxidul.		
» » Lagersberg, Fors » » »	2,86	2,17	92,43	—
Biby (Smedholmen), Gillberga » » »	2,67	0,67	95,71	0,36
» » » » »	—	—	63,01	37,56
Hyndevad, » » » »	21,57	1,89	76,41	—
S. om Strand, » » » »	0,52	1,05	63,78	29,54
		Jernoxid + lerjord.		
S. om Herbergsjön, Gryts socken, Södermanlands län	26,44	0,18	72,05	1,06
Vesterilanda, Gåsinge » » »	8,54	0,11	89,49	1,49
Berget Ö. om Baldursta, Halla » » »	10,55	0,71	83,99	4,75
Bergstorp, Husby-Rekarne » » »	2,55	2,57	58,08	37,65
Årby, » » » » »	1,13	2,63	53,28	43,94
Ö i Öknasjöns Ö:a del, Härads » » »	1,12	1,09	95,74	1,98
Edeby, Hölö socken, Södermanlands län	2,57	0,45	54,17	42,81
Fridön, » » » »	—	—	63,74	5,14
Kalkbrott vid Gryt, Julita socken, Södermanlands län	3,21	0,47	95,50	0,82
» nära Limsäter, » » » »	2,76	0,84	95,80	0,51

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. Ba. N:o 6.

UPPLYSNINGAR

TILL

GEOLOGISK ÖFVERSIKTSKARTA

ÖFVER

SVERIGES BERGGRUND

UPPRÄTTAD OCH UTGIFVEN

AF

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

ÅR 1901

(MIT EINEM RÉSUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE)

Pris med karta i tvenne blad 3 kr.

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Svafvel.	Fosforsyra.	Kali.
Vid landsvägen S. om Vretstugan, Svärta socken, Södermanlands län	74,46	0,28	24,78	0,43	—	—	—
N. om Kläfsta, Sätersta socken, Södermanlands län	—	—	52,00	5,16	—	—	—
Gälön, Trosa » » »	—	—	84,53	0,65	—	—	—
(I grofkristallinisk granit) N. invid vägen, N. om Fingerkulla, Tunabergs s:n, Södermanl. län	2,92	0,27	95,33	0,71	—	—	—
(»Gråkalk») VSV. om kyrkan, Kabbelgrufvan, Tunabergs socken, Södermanlands län	12,39	1,16	74,94	10,95	—	—	—
Kalkbrott N. om Nyäng, » » » »	3,18	0,26	96,73	0,67	—	—	—
(Spatig) Kalkbrott N. om Nyäng, » » » »	2,36	0,42	95,74	0,17	—	—	—
SSV. om Prestuttervik, » » » »	42,98	0,39	52,67	4,16	—	—	—
Ö. vid bäcken, NO. om Pumptorp, » » » »	3,81	0,27	94,01	1,74	—	—	—
Strömshult, » » » »	36,12	0,39	57,65	6,17	—	—	—
OSO. om Uggelstugan vid gärdet, » » » »	12,12	0,16	86,30	0,68	—	—	—
ONO. vid L:a Björndal, Tystberga socken, Södermanlands län	—	—	78,58	3,90	—	—	—
(I kontakt med granit) SSO. om Löfsta vid stranden, Vagnhärads socken, Södermanlands län	—	—	92,54	2,09	—	—	—
(Ej i kontakt med granit) » » » » » » » » »	—	—	90,16	0,65	—	—	—
Persö, Vesterljungs socken, Södermanlands län	—	—	89,89	0,43	—	—	—
Kalkbrott SO. om Svanvik, NV. sidan af Målkaviken, V. Vingåkers socken, Södermanl. län	7,19	—	92,89	0,42	—	—	—
» vid Ö. sidan af Målkaviken, V. Vingåkers socken, Södermanlands län	1,44	0,58	97,24	0,74	—	—	—
» på Viks skog, N. om Dagsjön, » » » » »	0,89	1,49	96,75	0,87	—	—	—
» NO. om Bredsjönäs, Åkers socken, Södermanlands län	2,57	0,50	95,22	1,45	—	—	—
» Ö. » » » » » »	1,25	0,82	67,82	31,18	—	—	—
» vid Kalkbro, » » » »	1,15	0,84	84,72	14,17	—	—	—
» Ö. om Magsjön, » » » »	1,15	0,45	86,41	13,16	—	—	—
Djurön vid Vibyholm, Årdala » » »	13,95	0,19	83,97	1,11	—	—	—
S. stranden af Långviken (Uren), Årdala socken, Södermanlands län	16,34	0,17	82,06	1,15	—	—	—
V. » » Uren, nedanför Norketorp, » » » »	3,87	2,48	54,40	39,07	—	—	—

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. Ba. N:o 6.

UPPLYSNINGAR

TILL

GEOLOGISK ÖFVERSIKTSKARTA

ÖFVER

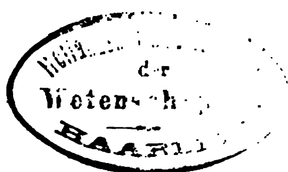
SVERIGES BERGGRUND

UPPRÄTTAD OCH UTGIFVEN

AF

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

ÅR 1901



(MIT EINEM RÉSUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE)

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Kolsyrad mangan-oxidul.	Svafvel.	Fosforsyra.	Kali.	Natron.
Ulfåsa (*Silur*, blåaktig, med enkrinitleder), Ekebyborna socken, Östergötlands län	16,64	1,82	80,28	1,12	—	—	—	—	—
» (» grå), » » » »	18,19	2,46	78,24	1,01	—	—	—	—	—
» öfre delen af stora brottet (*Silur*, chasmopskalk), Ekebyborna s:n, Östergötl. län	12,30	0,70	84,99	1,98	—	—	—	—	—
» » » » » » (» »knyckelkalk»), » » » »	4,68	0,30	93,96	0,96	—	—	—	—	—
V. om Tybble, vid vägen, Godegårds socken, Östergötlands län	53,88	0,53	44,17	0,93	—	—	—	—	—
VNV. om Moängen, Häradshammars » » »	—	—	92,08	0,76	—	—	—	—	—
Ö. om Täsby, » » » »	—	—	92,59	1,62	—	—	—	—	—
Marmorbruket, Konungsunds » » »	8,71	0,29	89,68	1,06	—	—	—	—	—
Storbergsbrottet (*Silur*, knappt 1 fot ofvan alunskiffern), Kristbergs s:n, Östergötl. län	23,14	0,75	74,34	0,67	—	1,59	—	—	—
» (» 5 fot från lagrets bas), » » » »	15,70	0,43	82,66	1,03	—	—	—	—	—
NO. om Orrekulla, Krokeks socken, Östergötlands län	5,25	0,74	90,81	2,63	—	—	—	—	—
Kalkbrott SO. om Kvarsebo, Kvarsebo socken, Östergötlands län	2,17	Spår.	94,90	2,32	—	—	—	—	—
SV. om tegelbruket, » » » »	5,74	0,36	91,05	1,82	—	—	—	—	—
Kalkbrott NV. om Karstorp (*Silur*, chasmopskalk), Lönsås socken, Östergötl. län	20,86	1.29	76,12	1,24	—	—	0,061	—	—
Nära torpet Högsäter, S. om Lindesnäs-Kattala-vägen, Regna socken, Östergötl. län	6,54	0,25	92,54	0,42	—	—	—	—	—
» » » » » » » » » » » »	2,94	0,23	96,39	0,86	—	—	—	—	—
V. om Ingestorp, Regna socken, Östergötlands län	—	—	96,33	0,48	—	—	—	—	—
Arnholm, St. Anne » » »	—	—	96,50	2,89	—	—	—	—	—
Aspöja, » » » » »	—	—	92,26	0,75	—	—	—	—	—
N:a Fyrholmen i Slätbaken, St. Anne s:n, » »	—	—	90,64	0,68	—	—	—	—	—
Backen vid kyrkan (*silurisk* skiffer), Skeppsås socken, Östergötlands län	—	—	21,64	0,48	—	0,18	0,482	0,89	0,19
Knifvinge skifferbrott (*Silur*, i leran mellan skifferlagren), Vreta klosters socken, Östergötlands län	11,66	2,24	84,49	1,37	—	0,18	—	—	—
» » (*Silur*, orsten med Peltura), Vreta klosters s:n, Östergöt-	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Organ. ämnen.	

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. Ba. N:o 6.

UPPLYSNINGAR

TILL

GEOLOGISK ÖFVERSIKTSKARTA

ÖFVER

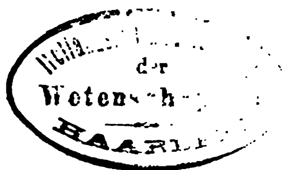
SVERIGES BERGGRUND

UPPRÄTTAD OCH UTGIFVEN

AF

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

ÅR 1901





(MIT EINEM RÉSUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE)

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

Förord.

År 1884 utgaf Sveriges Geologiska Undersökning, som då stod under Prof. O. TORELLS ledning, en geol. öfversiktskarta öfver den sydliga tredjedelen af vårt land på den topografiska generalkartan i skalan 1 : 1,000,000 såsom underlag, och afsikten var då, att de båda nordliga tredjedelarna skulle utgifvas på samma sätt. Den betydande utvidgning, som kännedomen om nästan alla delar af Sveriges geologi vunnit sedan nämnda tid, har emellertid så höjt anspråken på hvad en geologisk karta öfver landet bör innehålla, att ett fullföljande af den gamla planen ej skulle numera vara lämpligt. När efter mångåriga förarbeten en efter en mera detaljerad plan utarbetad öfversiktskarta öfver hela vårt land nu kunnat bringas till stånd, har det därför ansetts riktigast att utgifva den i dess helhet såsom en ny karta, detta så mycket mer som upplagan af det nämnda, år 1884 utgifna, bladet är i det närmaste utgången.

När denna nya öfversiktskarta nu öfverlämnas åt offentligheten, måste det framhållas, att det icke varit möjligt att åstadkomma likformighet i detaljeringen öfver hela landet. Af dettas södra hälft har större delen blifvit i detalj geologiskt kartlagd af S. G. U., och äfven öfver det återstående finnas mestadels ganska utförliga bergartskartor upprättade. För kartans södra blad har således ett i det hela ganska godt material förelegat. Annat är förhållandet i fråga om området för kartans norra blad. Där har ingen detaljerad geol. kartläggning af nämnvärd utsträckning ägt rum. Visserligen hafva äfven där bergartskartor blifvit upprättade öfver betydande områden, men andra icke mindre områden äro kända blott genom öfversiktsresor. För detta blad har materialet således varit ganska ojämnt och delvis bristfälligt; på det att kartans utgifning ej skulle ytterligare fördröjas, har detsamma dock bearbetats och sammanställts till en kartbild, och denna torde, trots de brister som naturligtvis måste vidlåda den, gifva en i det stora hela ganska

riktig föreställning om landets geologiska hufvuddrag och således kunna anses fylla en geologisk öfversiktskartas förnämsta uppgift.

Då den nya kartan skulle blifva lätthandterligare och dess utgifningskostnader lägre, om den inrymdes på blott tvenne blad, har skalan förminskats till 1 : 1,500,000, men, på det att de geologiska beteckningarnas tydlighet icke skulle därigenom lida, blef det då nödvändigt, att den kartografiska grunden i möjligaste mått förenklades. Kartan har sålunda blifvit i det närmaste en blindkarta, hvilket dock icke torde medföra någon väsentlig olägenhet, då det kan förutsättas, att enhvar, som verkligen studerar den, förut är någorlunda förtrogen med landets geografi eller åtminstone har en geografisk öfversiktskarta till hands.

Såsom af kartans färgschema synes, har en ganska vidt gående bergartsindelning blifvit genomförd, i synnerhet inom vår förnämsta formation, urberget. Till belysande af de synpunkter, hvilka härvid varit de bestämmande, och för öfrigt till ledning vid kartans begagnande, torde några förklaringar vara behöfliga. En del sådana lämnas därför i det följande i form af en kort framställning af landets geologiska hufvuddrag, sådana de på grund af vår nuvarande kännedom om dem kunna uppfattas, och då kartan icke uteslutande är afsedd för fackmän, utan äfven har till syfte att bland den svenska allmänheten i någon mån sprida kännedom om och intresse för vårt lands geologi, så har åt denna framställning gifvits en form, som icke torde genom alltför sträng vetenskaplighet verka afskräckande på icke-geologer. I följd häraf hafva ock hänvisningar till utgifna geologiska arbeten ej ansetts böra i allmänhet förekomma, då sådana hänvisningar, om de skulle vara blott någorlunda fullständiga, blefve alltför tyngande i en så kortfattad öfversikt som den föreliggande.

Stockholm i Nov. 1901.

A. E. Törnebohm.

Sveriges berggrund består alldeles öfvervägande af bildningar från jordens äldsta tider, d. v. s. från tiderna t. o. m. silurperioden. Största rollen spela urbergarter, därnäst komma aflagringar från tiden mellan urtiden och den kambriska, eller hvad man kallar »algonkiska bildningar». Sedan följa kambriska och siluriska lager, och därmed afslutas i hufvudsak vårt lands prekvartära formationsserie, med undantag dock af hvad som beträffar dess sydligaste del, hufvudsakligen Skåne, där delar af de tre mesozoiska systemen finnas. Vidstående lilla schema ger en öfverblick af hvad som inom vårt land finnes och icke finnes af de geologiska systemens kedja.

Schema utvisande hvilka geologiska formationer, som förekomma

	i Skåne.	i det öfriga Sverige.	
Kenozo.e ser.			Kvartär
			Tertiär
Mesozoiska serien		Danien, Senon } Öfre krita	Krita
		Undre krita	
		Malm	Jura
		Dogger	
		Lias	
		Rät	
		Keuper	Trias
		Musselkalk	
		Brokig sandsten	
Paleozoiska serien			Dyas
			Karbon
			Devon
		Öfver-silur	Silur
		Under-silur	
		Kambrium	
Azoiska serien		Sevegruppen	Algonk
		Dalasandsten m. m.	
		Yngre	Urberg
		Äldre	

	Olöst i syra.	Jernoxid + lerjord.	Kolsyrad kalk.	Kolsyrad magnesia.	Fosforsyra.	Organiska ämnen.
N. om Gislöfshammar (*Undersilur*, fragmentkalk), Nöbbelöfs socken, Kristianstads län	24,72	1,43	71,60	1,00	0,301	—
Sissebäcks kalkbrott (*Kritkalk*), Sölvesborgs socken, Kristianstads län	9,51	0,39	88,74	0,98	0,11	0,39
Brunn vid Sissebäck, 100 m. NV. om kalkbrottet (*Kritkalk*), Sölvesborgs socken, Kristianstads län	5,75	0,09	91,71	1,34	0,297	0,60
Tommarps kalkbrott (*Undersilur*, ortocerkalk), Tommarps socken, Kristianstads län	20,67	0,62	76,76	1,15	—	0,84
Balsvik, N:aste skärpningen (*Kritkalk*), Österslöfs » » »	4,54	—	93,69	1,48	0,134	—
Flackarp, » » » » »	62,41	—	35,18	0,48	0,509	—
Hästa, vid förra kalkbruket » » » » »	11,98	—	85,96	1,25	0,349	—
V. om Billingemölla (*Öfversilur*, Cardiolaskiffer), Billinge socken, Malmöhus län	—	—	12,47	3,25	0,124	—
Röfvarekulan (*Öfversilur*, Cardiolaskiffer), Gudmuntorps » » »	—	—	10,79	1,43	0,096	—
Ö. om Vennberga (*Öfversilur*, Cardiolaskiffer), » » » »	—	—	6,14	1,85	0,021	—
Fogelsång (*Undersilur*, ortocerkalk), Hardeberga » » »	—	—	60,39	1,18	0,077	—
V. om Kromhult (*Öfversilur*, Cardiolaskiffer), Harlösa » » »	—	—	26,09	0,73	0,147	—
SSO. om Kågeröd (*Keuper*, mergelskiffer), Kågeröds » » »	—	—	10,73	1,10	0,132	—
Bjersjölagård, V. om vägen (*Öfversilur*), Kärrstorps » » »	17,27	1,64	76,56	3,50	0,249	0,38
S. om Kungshult (*Öfversilur*, Cardiolaskiffer), Skarhults » » »	—	—	20,93	0,64	0,088	—
» » Måsahusen » » V. Sallerups » » »	—	—	11,37	1,42	0,058	—
Borstbäcken (*Öfversilur*, Cardiolaskiffer), Öveds » » »	—	—	20,85	1,12	0,14	—

74 Ba

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. Ba. N:o 6.

UPPLYSNINGAR

TILL

GEOLOGISK ÖFVERSIKTSKARTA

ÖFVER

SVERIGES BERGGRUND

UPPRÄTTAD OCH UTGIFVEN

AF

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

ÅR 1901

(MIT EINEM RÉSUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE)

Pris med karta i tvenne blad 3 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING.

SER. **Ba.** N:o **6.**

UPPLYSNINGAR

TILL

GEOLOGISK ÖFVERSIKTSKARTA

ÖFVER

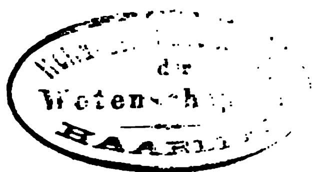
SVERIGES BERGGRUND

UPPRÄTTAD OCH UTGIFVEN

AF

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

ÅR 1901



(MIT EINEM RÉSUMÉ IN DEUTSCHER SPRACHE)

STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1901

likast böra anses såsom omkristalliserad grönsten. (Analyser 4 och 5.)

Det *södermanländska gneisområdet* består, liksom det sydvästsvenska, af omväxlande röda och grå gneiser. De förra hafva i allmänhet karaktär af ortogneiser, och stundom är deras granithabitus ännu igenkänlig. Mestadels äro de dock starkt förskiffrade eller sträckta, i hvilket senare fall de kunna förete en utpräglad lineär parallelstruktur. Det södermanländska gneisområdet.

I sin mest karakteristiska form är den södermanländska grå gneisen en typisk granatgneis, hvilken såsom tillfälliga beståndsdelar utom granat äfven innehåller sillimanit och grafit, samt stundom cordierit. Denna bergart har sin största utbredning i Södertörn, hvarifrån den sträcker sig öfver till trakten kring Trosa och vidare mot NV till sjön Båfven. Äfven V om Malmköping, i trakten kring Hellefors, finnes ett betydande fält af samma bergart. Genom nämnda minerals närvaro skiljer sig ifrågavarande gneis väsentligt icke blott från traktens röda gneiser utan äfven från den västsvenska grå gneisen och visar sig i ännu högre grad än denna vara en paragneis. (Analyser 6 och 7.)

Äfven den södermanländska grå gneisen bildar i stort sedt en inlagring mellan röda gneisiga bergarter, af hvilka de öfverliggande — liksom i Värmland — stundom hafva bibehållit en rätt granitisk habitus, såsom t. ex. N om Hjelmaren. Häraf kan synas sannolikt, att de grå gneiserna i Södermanland och i västra Sverige intaga ungefär samma plats inom det äldre urberget. Detta kan dock ej med bestämdhet påvisas, emedan de båda gneisbildningarna ingenstädes komma i hvarandras omedelbara närhet. Vissa sannolikhetsskäl, som på annat ställe blifvit anförda,[1] synas t. o. m. tala för, att den södermanländska grå gneisen torde vara något yngre än den i västra Sverige. Inom den öfre delen af den södermanländska gneisformationen är ock materialet delvis

[1] A. E. TÖRNEBOHM, Mellersta Sveriges urformation. G. F. F. VI, 593.

riktig föreställning om landets geologiska hufvuddrag och således kunna anses fylla en geologisk öfversiktskartas förnämsta uppgift.

Då den nya kartan skulle blifva lätthandterligare och dess utgifningskostnader lägre, om den inrymdes på blott tvenne blad, har skalan förminskats till 1 : 1,500,000, men, på det att de geologiska beteckningarnas tydlighet icke skulle därigenom lida, blef det då nödvändigt, att den kartografiska grunden i möjligaste mått förenklades. Kartan har sålunda blifvit i det närmaste en blindkarta, hvilket dock icke torde medföra någon väsentlig olägenhet, då det kan förutsättas, att enhvar, som verkligen studerar den, förut är någorlunda förtrogen med landets geografi eller åtminstone har en geografisk öfversiktskarta till hands.

Såsom af kartans färgschema synes, har en ganska vidt gående bergartsindelning blifvit genomförd, i synnerhet inom vår förnämsta formation, urberget. Till belysande af de synpunkter, hvilka härvid varit de bestämmande, och för öfrigt till ledning vid kartans begagnande, torde några förklaringar vara behöfliga. En del sådana lämnas därför i det följande i form af en kort framställning af landets geologiska hufvuddrag, sådana de på grund af vår nuvarande kännedom om dem kunna uppfattas, och då kartan icke uteslutande är afsedd för fackmän, utan äfven har till syfte att bland den svenska allmänheten i någon mån sprida kännedom om och intresse för vårt lands geologi, så har åt denna framställning gifvits en form, som icke torde genom alltför sträng vetenskaplighet verka afskräckande på icke-geologer. I följd häraf hafva ock hänvisningar till utgifna geologiska arbeten ej ansetts böra i allmänhet förekomma, då sådana hänvisningar, om de skulle vara blott någorlunda fullständiga, blefve alltför tyngande i en så kortfattad öfversikt som den föreliggande.

Stockholm i Nov. 1901.

A. E. Törnebohm.

iges berggrund består ꞉s öfvervägande af bild- r från jordens äldsta d. v. s. från tiderna m. silurperioden. Stör- llen spela urbergarter, st komma aflagringar tiden mellan urtiden den kambriska, eller man kallar »algonkiska ngar». Sedan följa kam- , och siluriska lager, ärmed afslutas i huf- k vårt lands prekvar- formationsserie, med ıtag dock af hvad som far dess sydligaste del, dsakligen Skåne, där af de tre mesozoiska nen finnas. Vidstående schema ger en öfver- af hvad som inom land finnes och icke s af de geologiska syste- s kedja.

Schema utvisande hvilka geologiska formationer, som förekomma

Serie	i Skåne.	i det öfriga Sverige.	
*Kenozo.*ª *ser.*			*Kvartär*
			Tertiär
Mesozoiska serien		*Danien* } *Öfre krita*	*Krita*
		Senon	
		Undre krita	
		Malm	*Jura*
		Dogger	
		Lias	
		Rät	
		Keuper	*Trias*
		Musselkalk	
		Brokig sandsten	
Paleozoiska serien			*Dyas*
			Karbon
			Devon
		Öfver silur	*Silur*
		Under silur	
		Kambrium	
Azoiska serien		*Sevegruppen*	*Algonk*
		Dalasandsten m. m.	
		Yngre	*Urberg*
		Äldre	

kemiskt. På sina ställen har det ock blifvit starkt differentieradt, i det att å ena sidan uppkommit kvartsiter och glimmerskiffrar, å den andra kristalliniska kalkstenar och malmer.

alkstenar och malmer.

Samtliga våra större fyndigheter af såväl de ena som de andra tillhöra ifrågavarande urbergsgrupp.

Gruppens porfyrer äro ofta ganska starkt pressade och i följd däraf förskiffrade; största delen af hvad som förr benämndes »porfyrisk hälleflinta» utgöres af sådana. Inom vårt största porfyrområde, det i Dalarne, är dock förhållandet något annorlunda.

Dalarnes orfyrområde.

Där äro porfyrerna i regeln fullt massformiga och visa öfverhufvud icke några mera framträdande pressfenomen; där är det ock lättare än inom andra porfyrområden att igenkänna porfyrerna åtföljande tuffer. Dessa äro nu hårdnade till fasta, sandstensartade bergarter, kända under namn af Digerbergssandsten. Inom de egentliga porfyrerna i Dalarne, hvilka på grund af sin betydenhet torde böra något närmare här omnämnas, kunna trenne hufvudklasser särskiljas. Underst ligga röda porfyrer, däröfver komma bäddar af grönaktiga porfyriter, och ofvanpå dessa höja sig spridda kupper af porfyrer med särdeles tät grundmassa, och som därför blifvit kallade »hornstensporfyrer». De *röda porfyrerna* äro dels tegelröda, dels mera rödbruna. De förra träffas hufvudsakligen inom det egentliga Elfdalsområdet och representeras där å ena sidan af den bekanta Bredvadsporfyren och å den andra af Garbergs granitporfyr, hvilken blott är en gröfre utbildningsform af den förra. Bredvadsporfyrens under mikroskopet småkorniga grundmassa består af starkt rödfärgad fältspat samt kvarts. Strökornen, som hvarken äro stora eller talrika, utgöras, trots grundmassans kvartsrikedom, i allmänhet endast af röd fältspat. (Analys 8.)

I Garbergsporfyren äro strökornen större och talrikare, hvarjämte grundmassan plägar förete en särdeles väl utbildad mikropegmatitisk struktur. De rödbruna porfyrerna äro förhärskande mot utkanterna af porfyrområdet och hafva ett ganska växlande utseende. En del äro utpräglade kvartspor-

ortogneiser» ROSENB., böra betraktas såsom mer eller mindre metamorfoserade sådana. Så enkel och klar denna teoretiska skillnad mellan granit och gneis än kan synas vara, så kvarstår dock för fältgeologen ännu mycket af de gamla svårigheterna, och om än ett genomförande af den nyssnämnda indelningsgrunden ej kan sägas vara omöjligt, så skulle det dock icke kunna åstadkommas utan mycket detaljerade undersökningar, alltför detaljerade för att rimligtvis kunna företagas öfver så stora gneisområden som de, hvilka förekomma inom vårt land. Vid upprättandet af den föreliggande öfversiktskartan blef det därför en nödvändighet att bland den äldre urbergsafdelningens gneiser äfven upptaga en mängd gneisiga bergarter, som säkerligen äro så att säga förgneisade graniter; endast där granitstrukturen blifvit någorlunda bevarad hafva dessa gamla graniter utskilts såsom sådana under benämningen »urgraniter».

Vårt största gneisområde utbreder sig öfver västra delarna af södra och mellersta Sverige från norra Skåne till Venern och vidare norr om denna sjö öfver västra Värmland. Ett annat ehuru vida mindre gneisområde har sin hufvudutbredning i Södermanland, hvarifrån det utsträcker förgreningar till angränsande landskap. Vidare äro gneiser förhärskande i det norrländska kustlandet från Gefle till Skellefteå, dock med ett större afbrott i Ångermanland. Äfven Norrbotten har åtskilliga betydande gneisfält att uppvisa, såväl närmare kusten som i det inre, hvilket allt kartan närmare visar. Gneisomr

Inom det stora gneisområdet i västra delen af södra Sverige, eller *det sydvästsvenska gneisområdet*, spela hufvudsakligen tvenne gneisvarieteter en mera betydande rol, nämligen *järngneis* och *bandad gneis*. Det sydvsvenska gområde

Järngneisen i dess mest typiska form är en rödlett, småkornig och jämnkornig bergart med en vanligen föga framträdande skiffrighet, men däremot en tydlig lagring eller

bankning i stort. Namnet »järngneis» har bergarten erhållit i följd däraf, att den mer än andra gneiser innehåller rikligt inströdda och makroskopiskt skönjbara järnmalmskorn, mestadels af roffrös, stundom af ända till ärts storlek. Vanligen utgöras dessa järnmalmskorn af magnetit, någon gång, ehuru sällan, af järnglans. Järngneisen har ett hvad man kallar skarpkristalliniskt gry, beroende därpå, att dess särskilda mineralkorn tämligen lätt lossna från hvarandra; under mikroskopet visar den s. k. gatstensstruktur. Kemiskt har järngneisen helt och hållet granitsammansättning (analys 1);[1] den är således en »ortogneis» och står äfven geognostiskt i nära samband med otvetydiga gneisgraniter.

Den bandade gneisen är, i motsats till järngneisen, öfvervägande grå och tämligen glimmerrik samt i följd häraf utpräglade skiffrig. Inom vissa områden, såsom t. ex. i Bohuslän, är bergarten ofta tvåglimrig. Dess kornighet är växlande, än grof, än tämligen fin. Jämte skiffrigheten företer bergarten ofta en ganska tydlig lagring äfven i smått.

Äfven denna bandade gneis, hvilken i sin mest karakteristiska form är en så typisk gneis som någon, visar sig på sina ställen stå i nära samband med granit. Så t. ex. öfvergår den s. k. Jerbograniten, hvilken har en betydande utbredning i västra Dalsland, mot N i västra Värmlands grå gneis. Jerbograniten är grå eller — i Dalformationens närhet — grönaktig i följd af omvandling, tämligen grofkornig och jämnkornig samt rätt oligoklasrik. Den är således ganska olik den ifrågavarande gneisen, men det oaktadt är gränsen i norr mellan båda mycket obestämd. I väster om graniten är gränsen däremot tydligare. Liknande förhållanden återfinnas äfven på andra ställen, såsom på västligaste delen af Värmlandsnäs och vid riksgränsen V om sjön Foxen i Värmland. (Analyser 2 och 3.)

[1] Se analystabellen sid. 22.

Den orediga och ofta branta lagerställning, hvilken i all-
.nhet är rådande inom det ifrågavarande gneisområdet,
'svårar i hög grad utrönandet af de båda ofvan omtalade
eisarternas inbördes förhållande. Västra Värmland utgör
ıck härutinnan ett lyckligt undantag. Där ligga gneiserna
om ett betydande område ganska flackt, och där visar det
g, att den grå gneisen både öfverlagras och underlagras af
rngneis. Den underliggande järngneisen framträder blott inom
t par jämförelsevis mindre områden, nämligen V om Karl-
ad och N om sjön Foxen, och dessa torde vara bland det
lra äldsta som öfverhufvud är kändt af jordens fasta massa.
öjligen kan en del af järngneisen i trakten af Kinnekulle
ıra af samma höga ålder.

Oaktadt järngneisen, såsom ofvan nämndes, är relativt rik på
ırnmalmskorn, finnes dock hvarken inom den eller inom den ban-
ıde gneisens område någon enda förekomst af samlad järnmalm.
'rsaken härtill torde vara, att under den äldsta delen af ur-
den, då dessa gamla gneiser bildades, hade bergartsmaterialet
ınu ej blifvit så differentieradt, att några malmsamlingar
ınnat uppkomma. Af samma orsak äro äfven de nämnda
ıeiserna ytterst fattiga på inlagringar af kristallinisk kalk- Kalksten.
en. Inom hela det stora västsvenska gneisområdet före-
ımma nämligen blott några få och ganska små sådana inom
t litet område S. om sjön Värmelen i Värmland. De till-
ıra den lägre delen af den öfre järngneisen.

De inom gneisområdet förekommande jämförelsevis oför- Granitpartier
ıdrade granitpartierna hafva vanligen form af mer eller
ıindre långsträckta linser, inom hvilka bergarten plägar vara
tarkt förskiffrad mot linsernas sidor och ännu mer mot deras
ndar, under det att den i deras inre kan vara nästan fullt
ıassformig. När sammanpressningen varit så stark, att stup-
ıingen vid linsens båda sidor lutar åt samma håll, träffas
'anligen den mest massformiga bergarten icke i linsens midt
ıtan närmare dess liggande.

stisk och icke en petrografisk indelningsgrund väljas. På kartan hafva sålunda de till urberget hörande graniter, som äro yngre än hälleflintgneisernas grupp, blifvit efter sina åldersförhållanden indelade i trenne grupper, en indelning, som dock blott må anses såsom tills vidare gällande. Dessa grupper äro följande:

Grupp 1. Graniter samtidiga med eller föga yngre än hälleflintgneiserna, i samband med hvilka de ständigt uppträda.

Grupp 2. Graniter något yngre än hälleflintgneiserna, men dock, äfven de, uppträdande i nära anslutning till dessas områden. Rörande en del graniter kan det vara tvifvelaktigt, om de böra hänföras till denna granitgrupp eller till den föregående, och gränsen mellan båda kan icke med bestämdhet definieras. Försök att sammanslå båda grupperna hafva emellertid icke utfallit tillfredsställande, enär kartan då väsentligt förlorat i geognostiskt uttryck. Därför har på kartan den nämnda gruppindelningen blifvit bibehållen, fastän den icke alltid kunnat fullt konsekvent genomföras.

Grupp 3. Graniter betydligt yngre än hälleflintgneiserna och i sitt uppträdande icke bundna vid deras områden. Denna granitgrupp kan i det hela ganska väl afgränsas.

Granitgrupp 1. *Granitgrupp 1.* Hithörande graniter äro mestadels tämligen grofkorniga och jämnkorniga eller blott svagt porfyriska, dock kunna äfven mera utprägladt porfyriska bland dem förekomma, såsom t. ex. Arnögraniten (på Arnön i Mälaren). Bland hithörande graniter må nämnas den grå, medelgrofva, tämligen oligoklasrika Salagraniten, den bekanta hornblendegraniten vid Upsala, de grå eller rödletta, ofta ganska starkt flasriga, mestadels jämnkorniga graniterna i trakten mellan sjön Runn i Dalarne och Storsjön i Gestrikland, den tämligen grofva, svagt rödletta, kvartsrika Vängegraniten NV om Upsala. (Analyser 13 och 14).

De norrbottniska graniterna, af hvilka hufvudmassan tills vidare blifvit hänförd till förevarande grupp, äro mestadels

kast böra anses såsom omkristalliserad grönsten. (Analyser och 5.)

Det *södermanländska gneisområdet* består, liksom det syd- Det söderm ländska gne området.
ästsvenska, af omväxlande röda och grå gneiser. De förra iafva i allmänhet karaktär af ortogneiser, och stundom är leras granithabitus ännu igenkänlig. Mestadels äro de dock tarkt förskiffrade eller sträckta, i hvilket senare fall de kunna örete en utpräglad lineär parallelstruktur.

I sin mest karakteristiska form är den södermanländska grå gneisen en typisk granatgneis, hvilken såsom tillfälliga betåndsdelar utom granat äfven innehåller sillimanit och grafit, amt stundom cordierit. Denna bergart har sin största utredning i Södertörn, hvarifrån den sträcker sig öfver till rakten kring Trosa och vidare mot NV till sjön Båfven. Äfven V om Malmköping, i trakten kring Hellefors, finnes tt betydande fält af samma bergart. Genom nämnda minerals närvaro skiljer sig ifrågavarande gneis väsentligt icke blott rån traktens röda gneiser utan äfven från den västsvenska grå gneisen och visar sig i ännu högre grad än denna vara n paragneis. (Analyser 6 och 7.)

Äfven den södermanländska grå gneisen bildar i stort edt en inlagring mellan röda gneisiga bergarter, af hvilka le öfverliggande — liksom i Värmland — stundom hafva ibehållit en rätt granitisk habitus, såsom t. ex. N om Hjelnaren. Häraf kan synas sannolikt, att de grå gneiserna i Södermanland och i västra Sverige intaga ungefär samma plats inom det äldre urberget. Detta kan dock ej med bestämdhet påvisas, emedan de båda gneisbildningarna ingenstädes komma i hvarandras omedelbara närhet. Vissa sannolikhetsskäl, som på annat ställe blifvit anförda,[1] synas t. o. m. tala för, att den södermanländska grå gneisen torde vara något yngre än den i västra Sverige. Inom den öfre delen af den södermanländska gneisformationen är ock materialet delvis

---

[1] A. E. TÖRNEBOHM, Mellersta Sveriges urformation. G. F. F. VI, 593.

mera differentieradt, än hvad fallet är inom det sydvästsvenska gneisområdet, ty inom det förra uppträda icke blott typiska paragneiser utan äfven ganska många och delvis rätt betydande inlagringar af kornig kalksten, dels i den grå gneisen och dels i den öfver denna liggande röda. Därjämte finnas där ock flera ganska nämnvärda förekomster af magnetisk järnmalm, såsom Kantorp, Staf, Skottvång m. fl., hvilka i allmänhet synas vara bundna vid den öfre röda gneisen.

...nar och ...lmer.

Liksom inom västra Sverige icke blott den röda utan äfven den grå gneisen stå i nära geognostiskt samband med bergarter, hvilkas granitnatur ännu är omisskännelig, så är äfven fallet i Södermanland. Till och med i den egentliga granatgneisen förekomma flerstädes större och mindre linsformade partier af grof grå ögongneis, hvilkas utseende häntyder på ett ganska direkt granitiskt ursprung, men påtagligare är sambandet mellan andra grå gneiser och vissa graniter. Så t. ex. förekommer V om sjön Sottern en grå tämligen grof och något porfyrisk granit, hvilken såväl mot Ö som mot V antager en alltmer markerad skiffrighet och sålunda utan skarp gräns öfvergår i omgifvande grå gneis.

...na i det ...ändska ...andet.

Analoga förhållanden med dem i Södermanland möta äfven i det norrländska kustlandet. Äfven där växla röda och grå gneiser samt gneisgraniter med hvarandra. Bland de grå gneiserna förekomma äfven sådana af den södermanländska granatgneisens typ. Så är t ex. fallet i norra Gestrikland och äfven på sina ställen i Västerbotten, exempelvis i trakten N om Löfånger. Inom Helsingland äro gneisgraniter, delvis porfyriska, s. k. ögongneiser, ganska allmänna; i Ångermanland förekommer på Hernön och det angränsande fastlandet en grå, medelgrof, än granitisk, än mera gneisig bergart, hvars granitiska natur dock bevisas däraf, att den innesluter främmande brottstycken. Stundom är bergarten något porfyrisk; accessoriskt innehåller den än granat, än muskovit. Det kan vara osäkert om denna bergart verkligen

hör det äldre urberget, men tillsvidare har den måst hänas till detta.

Urbergets yngre afdelning.

a. Porfyrernas och hälleflintgneisernas grupp.

Allmänna förhållanden.

På en mängd ställen utefter Sveriges hela längdsträckng, från Skåne upp till nordliga Lappland, förekomma större h mindre områden af finkorniga bergarter, dels tydliga rfyrer och dels med dessa i nära samband stående finkorniga istalliniska skiffrar, bland hvilka största rollen spelas af s. k. lleflintgneiser eller glimmergranuliter. Porfyrerna hafva karakren af yteruptiver; fluidalstruktur är hos dem ej sällsynt, h på ett par ställen (i Småland och i Upland) har sfärolik struktur i dem påvisats. I de trakter, där förhållandena edgifvit en närmare utredning af ifrågavarande finkorniga rgarters relation till det äldre urberget, har det ständigt sat sig, att detta senare underlagrar de förra, så t. ex. i stra Värmland och i Åtvidabergstrakten; men sådana trakter o jämförelsevis få, och det är därför ännu blott en hypotes, t samtliga de nämnda områdena af finkorniga bergarter ulle i stort tillhöra en och samma afdelning af urberget. nna hypotes synes dock så sannolik, att den — åtminstone ls vidare — med fullt skäl kan användas såsom arbetspotes, och såsom sådan har den ock blifvit begagnad vid rtans upprättande. Men antager man, att vårt lands porfyrh hälleflintgneisområden i hufvudsak bildades under urlens senare del, så ledes man till den slutsatsen, att vid n äldre urtidens slut en allmän höjning försiggått i samnd med inträdandet af yteruptioner på en mängd punkter. ill en stor del torde dessa eruptioner hafva ägt rum under afvet; vulkanöar bildades, och det utkastade materialet blef ner eller mindre bearbetadt af vattnet, såväl mekaniskt som

Analyser af några typiska bergarter inom *gneis-* och *porfyr-*grupperna.[1]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Järn-gneis	Grå gneis	Grå gneis	Varb. gr.	Varb. gr.	Gra-natgn.	Gra-natgn.	Bredv. porf.	Porfy-rit	Venj. porf. it	Hornst. porf.	Hornst. porf.
$)_2$	70,46	69,66	71,16	60,12	54,36	63,41	67,99	75,07	60,56	63,90	68,79	74,34
$)_2$	0,79	0,50	0,56	0,95	2,32	0,65	0,51	0,47	0,56	0,54	0,44	0,24
$_2O_3$	13,97	14,46	14,22	17,40	16,58	19,22	14,69	13,75	15,08	16,00	16,89	14,57
$_2O_3$	3,02	2,80	2,46	2,19	2,90	2,74	2,28	1,48	4,55	3,18	1,16	0,74
O	0,72	1,90	1,90	4,79	6,16	4,00	4,52	0,96	2,33	2,46	0,78	1,13
ıO	0,38	—	—	0,10	0,12	0,05	0,08	0,09	0,29	—	0,23	0,08
gO	0,57	1,44	1,25	0,82	1,49	2,84	1,86	0,25	2,50	2,10	0,38	0,31
O	1,42	1,83	0,64	3,75	5,35	0,65	2,97	0,68	4,48	3,90	2,07	0,96
$_2O$	2,93	2,09	1,95	4,73	4,20	1,21	2,59	2,49	5,07	3,16	1,60	1,49
O	5,68	4,46	4,16	4,25	3,77	4,86	1,61	4,15	3,83	3,68	6,64	5,03
O	0,51	0,82	0,80	0,25	0,26	0,60	0,32	0,40	1,26	0,83	0,63	0,60
utom	—	—	0,07[2]	0,21[2]	1,40[3]	0,20[4]	0,04[2]	—	—	—	—	—
	100,45	99,96	99,17	99,56	98,91	99,98	99,41	99,74	100,51	99,75	99,61	99,49

1. *Järngneis*, Ö om Töllesjön, Töllesjö skn, S. Älfsborgs län . . . . (Anal. H. SANTESSON).
2. *Grå gneis*, Häggvall, Valla skn, Bohuslän . . . . » R. MAUZELIUS).
3. *Grå gneis*, Lanehed, Bokenäs skn, » . . . . » »
4. *Varbergsgranit*, stenbrottet vid Varbergs fästning . . . » »
5. *Varbergsgranit*, Apelvik, Varbergs skn, Hallands län . . » »
6. *Granatgneis*, N om Skylvalla, Gåsinge skn, Södermanlands län . . . . » »
7. *Granatgneis*, Ö om Erikslund, Gåsinge skn, Södermanlands län . . . . » »
8. *Bredvadsporfyr*, Bredvad, Älfdals skn, Dalarne . . . . . » »
9. *Porfyrit*, 3 km N om Fredshammar, Orsa skn, Dalarne . » H. SANTESSON).
10. *Venjanporfyrit*, V om Johannesholm, Venjans skn, » . » R. MAUZELIUS).
11. *Hornstensporfyr*, mörk, Blyberg . . . . » H. SANTESSON).
12. *Hornstensporfyr*, brun, Klittberg . . . . » »

[1] Samtliga här anförda analyser äro utförda å Sveriges Geologiska Undersöknings aboratorium.

[2] BaO. [3] BaO 0,19 %, FeS_2 0,35 %, P_2O_5 0,86 %. [4] FeS_2. [5] P_2O_5.

fyrer; särskildt är så fallet med porfyrerna vid och V om Särna.

Den följande porfyrafdelningen har sin egentliga utbredning inom Elfdalsområdet och S därom. Den består af mäktiga bäddar af tämligen mörkt smutsgröna bergarter, hvilka kunna betecknas såsom mer eller mindre omvandlade *augitporfyriter*. I nära samband med dessa synes stå den s. k. Venjanporfyriten, som har sin hufvudsakliga utbredning i trakten Ö om sjön Venjan. Denna bergart är vida ljusare än de nämnda porfyriterna, men innehåller liksom de strökorn af plagioklas och mer eller mindre omvandlad grön augit, stundom af bronzit, samt därjämte rikligt sådana af brun glimmer. I den mikroskopiskt småkorniga grundmassan ingår ofta rätt mycket kvarts. (Analyser 9 och 10.)

Dalarnes yngsta porfyrer, *hornstensporfyrerna*, uppträda, såsom nämndt, i större och mindre isolerade kupper, hvilka höja sig öfver porfyrbäddarna och vanligen förete hvar och en sin särskilda porfyrvarietet. Mestadels hafva de en tät, brun till svartbrun, ofta fluidalstruerad grundmassa, i hvilken små ljusa, hvita eller rödletta fältspatkorn, ortoklas och till en del äfven plagioklas, äro än rikligare, än sparsammare inströdda. Strökorn af kvarts saknas i regeln. Oaktadt bergarternas mörka färg är deras kiselsyrehalt delvis ganska hög. (Analyser 11 och 12.)

Något fullt motsvarande till dessa hornstensporfyrer är icke kändt från någon annan del af vårt land. Bildningsförhållandena inom Elfdalsområdet torde därför hafva varit något olika mot hvad de voro inom öfriga porfyrområden, och det sannolikaste synes då vara, att eruptionerna inom det förra fortsatt längre än inom de senare, så att slutligen verkliga öfverhafsvulkaner bildades.

De norrländska porfyrområdena äro hufvudsakligen trenne: ett i nordvästra Jemtland, ett i södra Norrbotten och angränsande del af Västerbotten samt ett mellan östra delarna af St. Lulevattnet och Tornevattnet. I alla tre äro porfyrerna

De norrländska porfyrområdena.

voro djupbergarter i egentlig mening. Vissa omständigheter synas nämligen angifva, att en del graniter äro bildade genom utgjutning af stora magmakvantiteter på den dåvarande ytan, under det att andra åter synas vara verkliga djupbergarter. En närmare utredning af denna fråga kan dock icke för närvarande åvägabringas; här har blott en antydan ansetts böra göras därom, att en del af våra graniter — och kanske en icke obetydlig del — kan vara bildad genom yteruptioner.

Urbergets grönstenar.

Under urperiodens olika skeden hade icke blott eruptioner af sura bergarter, såsom graniter och porfyrer, ägt rum, utan äfven af sådana mera basiska, som sammanfattas under benämningen »grönstenar». Dessa äro likväl kvantitativt så tillbakaträdande, att de icke spela någon större roll i vårt urberg, men en karakteristik af detta bör dock icke lämna dem obeaktade, och därför må de här erhålla ett kort omnämnande.

Grönstenarne från den äldre urtidens förra del äro få och numera starkt omvandlade till dioritskiffrar eller till bergarter af Varbergsgranitens typ. Mot slutet af den äldre urtiden synas däremot talrika grönstenseruptioner hafva ägt rum. Från denna tid torde nämligen härleda sig de många hyperitförekomster, hvilka uppträda inom en zon, som stryker genom midten af Värmland och vidare mot S genom Västergötland och mellersta Småland ned till norra Skåne. Med hyperit förstås, såsom bekant, en mörk, olivin- och hyperstenförande diabas, och likt diabaserna torde äfven hyperiterna ursprungligen hafva förekommit såsom gångar, täcken eller injicerade bäddar. Hyperiterna bilda ock nu mestadels smala, långsträckta partier, men enär de deltagit uti urbergens veckningsprocesser, så äro dessa partiers lägen numera i regeln öfverensstämmande med omgifvande gneisiga bergarters parallelstruktur. Ett i samband med veckningsprocesserna stående

I nära anslutning till hälleflintgneisafdelningens ofvan Klastiska i ningar
ıtalade hufvudbergarter finnas på flera ställen sedimentära
ergarter, hvilkas klastiska natur ännu är ganska väl bibeillen. Den bäst kända hithörande förekomsten är det hufvudakligen af lerskiffer bestående Grythyttefältet i Örebro län.
)fverst i hälleflintgneisens afdelning ligga här flera stora
örtlar af dolomit, bland hvilka särskildt må nämnas den, i
ıvilken Långbans bekanta malm- och mineralfyndigheter uppräda. Sedan följer en bädd af diorit och diorittuff, som
ıppåt öfvergår i skiffrar, till en början grönaktiga och grofva,
nen sedan allt renare lerskiffrar. Slutligen kommer ett groft
konglomerat, kändt under namn af »Elfvestorpskonglomeratet»,
med bollar af samtliga de nämnda bergarterna men — så
ridt kändt — icke af traktens graniter.

Bland hithörande bildningar kunna vidare nämnas den med böljslag och diskordant skiktning försedda kvartsiten i Tösse socken på Dalsland, lerskifferfältet vid Los i Helsingland samt flera förekomster af lerskiffer, konglomerat och kvartsitsandsten i Västerbotten och Norrbotten. Dessa senare hafva emellertid ännu blifvit blott delvis undersökta, och det kan ej anses fullt afgjordt, att samtliga de, som på kartan äro betecknade såsom tillhörande förevarande grupp, verkligen böra räknas till urberget. Några af dem visa nämligen en påfallande petrografisk likhet med något yngre formationer, nen tills vidare hafva de dock icke kunnat utskiljas från urberget.

b. Graniternas grupp.

Yngre än den ofvan omtalade gruppen af porfyrer och älleflintgneiser är hufvudmassan af våra graniter. Dessa ro till utseende och förekomstsätt ganska mångfaldiga, och et har därför befunnits nödigt att indela dem i vissa grupper. Enär kartans hufvuduppgift är att gifva en framställ- Indelni
ing af landets *geognostiska* hufvuddrag, måste då en geogno-

stisk och icke en petrografisk indelningsgrund väljas. kartan hafva sålunda de till urberget hörande graniter, äro yngre än hälleflintgneisernas grupp, blifvit efter ı åldersförhållanden indelade i trenne grupper, en indelning, ı dock blott må anses såsom tills vidare gällande. Dessa gr per äro följande:

Grupp 1. Graniter samtidiga med eller föga yngre hälleflintgneiserna, i samband med hvilka de ständigt u träda.

Grupp 2. Graniter något yngre än hälleflintgneise men dock, äfven de, uppträdande i nära anslutning till de områden. Rörande en del graniter kan det vara tvifvelakt om de böra hänföras till denna granitgrupp eller till den f gående, och gränsen mellan båda kan icke med bestämc definieras. Försök att sammanslå båda grupperna hafva er lertid icke utfallit tillfredsställande, enär kartan då väsent förlorat i geognostiskt uttryck. Därför har på kartan nämnda gruppindelningen blifvit bibehållen, fastän den alltid kunnat fullt konsekvent genomföras.

Grupp 3. Graniter betydligt yngre än hälleflintgneis och i sitt uppträdande icke bundna vid deras områden. De granitgrupp kan i det hela ganska väl afgränsas.

tgrupp 1. *Granitgrupp 1.* Hithörande graniter äro mestadels t ligen grofkorniga och jämnkorniga eller blott svagt porfyri dock kunna äfven mera utpräglадt porfyriska bland ı förekomma, såsom t. ex. Arnögraniten (på Arnön i M ren). Bland hithörande graniter må nämnas den medelgrofva, tämligen oligoklasrika Salagraniten, den bek hornblendegraniten vid Upsala, de grå eller rödletta, ganska starkt flasriga, mestadels jämnkorniga granitern trakten mellan sjön Runn i Dalarne och Storsjön i Gestrikl den tämligen grofva, svagt rödletta, kvartsrika Vängegran NV om Upsala. (Analyser 13 och 14).

De norrbottniska graniterna, af hvilka hufvudmassan vidare blifvit hänförd till förevarande grupp, äro mesta

af olenellus-zonens fauna, under hvilken mellantid mycket mäktiga sedimentafsättningar ägde rum. Det blef i följd häraf nödvändigt att i den häfdvunna geologiska systemserien inskjuta ett nytt system närmast efter urberget. Så skedde först i N:a Amerika, där det nya systemet benämndes det algonkiska, en benämning, som sedan upptagits äfven i andra länder. De till algonk hörande bildningarna ligga vanligen diskordant på urberget, och hithörande sedimentbergarter hafva i allmänhet en väl igenkänlig klastisk struktur, men sakna tydliga fossil. Begreppet algonk.

Inom vårt land hafva bildningar från den algonkiska tiden en mycket stor utbredning. De kunna lämpligen delas i tvenne grupper, den ena omfattande några sandstensformationer, för hvilka den i NV:a Dalarne kan anses såsom typ, den andra omfattande en del i fjälltrakterna förekommande sandstenar, kvartsiter och kristalliniska skiffrar, hvilket allt blifvit sammanfördt under benämningen »Sevegruppen».

Dalarnes sandstensformation och andra med den jämförliga formationer.

Vid urtidens slut synes inom Sveriges område urbergets yta hafva varit höjd öfver hafvet och sedan under en längre tid blifvit utsatt för den sekulära vittringens åverkan. De närmast i ålder följande aflagringarna äro nämligen sandstensformationer, som ligga diskordant på urbergarterna och äro bildade af dessas detritus, såsom rullstenarna i deras bottenkonglomerat tydligt visa. Hvilken utbredning dessa sandstensformationer ursprungligen hade, kan ej närmare bestämmas; nu uppträda de såsom större och mindre fält, spridda inom skilda delar af landet. Det största utgöres af »Dalarnes sandstensformation», som har sin hufvudsakliga utbredning inom nordvästra Dalarne, hvarifrån den sträcker sig å ena sidan inåt Herjedalen och å den andra inåt Trysil i

äfven däraf, att de, såsom redan nämnts, icke liksom äro i sitt uppträdande bundna vid hälleflintgneisomı Petrografiskt kunna flera hufvudtyper urskiljas.

Största utbredningen hafva grofkorniga, vanligen porfyriska graniter. Hit hör i främsta rummet Räf graniten, som upptager högst betydliga områden inom Jen Ångermanland och Västerbotten. I sin mest typiska fc bergarten en praktfull porfyrgranit med ända till 4 à långa, grå eller någon gång blekröda fältspatindividei ska rikligt inströdda i en medelgrof, stundom tämligei kornig grundmassa, som vanligen är relativt glimmerrik, äfven hornblendeförande. Närstående äro den bekanta ligen grofva, rödletta och mindre utpräglad porfyrisk lingsbrograniten, Örebrograniten, Karlshamnsgraniten m.

I nära geognostiskt samband med de nu nämnda graniterna stå en del småkorniga till medelgrofva med uı samma sammansättning. Dessa äro grå eller något röda jämnkorniga eller svagt porfyriska. De genomsätta de graniterna såsom gångar och mindre massiv, men kunna uppträda för sig såsom massiv af icke obetydlig storlek förnämsta sådana äro Stockholmsmassivet och det Bohus massivet. En svärm af hithörande småmassiv finnes den grofva Karlshamnsgraniten i Blekinge och likaså porfyrgraniten i Ångermanland. I några af dessa sent bergarten muskovitgranit; sådan är eljest ovanlig inom vårt

I samband med dessa småkorniga graniter uppträde städes *pegmatit*, hvilken stundom tätt genomväfver omgif bergarter. Så t. ex. S om Uddevalla, Ö och äfven Linde, samt inom ett område något SO om Gellivare.

Till förevarande granitgrupp hafva äfven blifvit rä ett par graniter med mera basisk sammansättning, nän Jernagranit och Rätangranit samt andra dem närstå Jernagraniten är violettgrå till rödlett, medelgrof eller gröfre, i regeln icke egentligen porfyrisk, men kan dock hålla spridda större fältspatindivider. Bergarten är tän

kvartsfattig, men rik på oligoklas, hvilken i
lika stor roll som kalifältspaten. Jämte bioti
tydligt hornblende, hvilket — åtminstone till
omvandlingsprodukt af grön augit. Jernagr
betydande massiv kring Jerna i Dalarne och
ifrån upp till Siljan. Den uppträder äfven
kring gränsen mellan Värmlands, Örebro
län, och här visar det sig, att den genom
graniten.

Närstående Jernagraniten, ehuru något r
graniten i massivet N om Siljan. Detsamm
Rätangraniten, som utbreder sig från norr
finnmark till sydligaste viken af Storsjön i J
granit är i anmärkningsvärd grad titanitförar
sig för öfrigt genom frånvaron af sådana tr
kunna antagas härröra från urtiden. Mot I
niten till utseendet alltmer lik Räfsundsg
dessa båda granittypers sammanhörighet synes

Äfven dessa den tredje gruppens graniter
hänförda till urberget, men det må framh
åldersbestämning blott är att anse såsom pro
är visserligen, att ifrågavarande graniter är
gruppens yngre afdelning, men huru de ku
till samma grupps äldre del, är ännu oafgjord
ligen kunna fastställas på svenska sidan om ri
lyser 18—22).

Under hvilka förhållanden graniterna i d
trenne grupper bildats, är naturligtvis svårt
säkerligen voro förhållandena ganska växla
långa tid graniteruptionerna pågingo. Sann
till en början hufvudsakligen en så att säg
sättning af porfyrtidens eruptioner, nämligen
allt större massor af eruptiva magmor träng
där de, just till följd af sina större massor, vi
antogo porfyrisk utan granitisk struktur,

Si
Ti
Al
Fe
Fe
Mn
Mg
Ca
Na
K_2
H_2
Dess

ıalyser af några typiska bergarter inom *gneis-* och *porfyr-* grupperna.[1]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Järn-gneis	Grå gneis	Grå gneis	Varb. gr.	Varb. gr.	Gra-natgn.	Gra-natgn.	Bredv. porf.	Porfy-rit	Venj. porf. it	Hornst. porf.	Hornst. porf.
$)_2$	70,46	69,66	71,16	60,12	54,36	63,41	67,99	75,07	60,56	63,90	68,79	74,34
O_2	0,79	0,50	0,56	0,95	2,32	0,65	0,51	0,47	0,56	0,54	0,44	0,24
$_2O_3$	13,97	14,46	14,22	17,40	16,58	19,22	14,69	13,75	15,08	16,00	16,89	14,57
$_2O_3$	3,02	2,80	2,46	2,19	2,90	2,74	2,23	1,43	4,55	3,18	1,16	0,74
O	0,72	1,90	1,90	4,79	6,16	4,00	4,52	0,96	2,83	2,46	0,78	1,18
ıO	0,38	—	—	0,10	0,12	0,05	0,08	0,09	0,29	—	0,23	0,08
gO	0,57	1,44	1,25	0,82	1,49	2,84	1,86	0,25	2,50	2,10	0,38	0,31
O	1,42	1,83	0,64	3,75	5,35	0,65	2,97	0,68	4,48	3,90	2,07	0,96
$_2O$	2,93	2,09	1,95	4,73	4,20	1,21	2,59	2,49	5,07	3,16	1,60	1,49
O	5,68	4,46	4,16	4,25	3,77	4,36	1,61	4,15	3,83	3,68	6,64	5,08
O	0,51	0,82	0,80	0,25	0,26	0,60	0,32	0,40	1,26	0,88	0,63	0,60
utom	—	—	0,07[2]	0,21[2]	1,40[3]	0,20[4]	0,04[2]	—	—	—	—	—
	100,45	99,96	99,17	99,56	98,91	99,93	99,41	99,74	100,51	99,75	99,61	99,49

1. *Järngneis*, Ö om Töllesjön, Töllesjö skn, S. Älfsborgs län . . . . (Anal. H. SANTESSON).
2. *Grå gneis*, Häggvall, Valla skn, Bohuslän . . . . › R. MAUZELIUS).
3. *Grå gneis*, Lanehed, Bokenäs skn, › . . . . › ›
4. *Varbergsgranit*, stenbrottet vid Varbergs fästning . . . › ›
5. *Varbergsgranit*, Apelvik, Varbergs skn, Hallands län . . › ›
6. *Granatgneis*, N om Skylvalla, Gåsinge skn, Södermanlands län . . . . › ›
7. *Granatgneis*, Ö om Erikslund, Gåsinge skn, Södermanlands län . . . . › ›
8. *Bredvadsporfyr*, Bredvad, Älfdals skn, Dalarne . . . . . › ›
9. *Porfyrit*, 3 km N om Fredshammar, Orsa skn, Dalarne . › H. SANTESSON).
10. *Venjanporfyrit*, V om Johannesholm, Venjans skn, › . › R. MAUZELIUS).
11. *Hornstensporfyr*, mörk, Blyberg . . . . › H. SANTESSON).
12. *Hornstensporfyr*, brun, Klittberg . . . . › ›

[1] Samtliga här anförda analyser äro utförda å Sveriges Geologiska Undersöknings aboratorium.
[2] BaO. [3] BaO 0,19 %, FeS_2 0,35 %, P_2O_5 0,86 %. [4] FeS_2. [5] P_2O_5.

Analyser af några typiska *graniter*.

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Ups. gr.	Vänge gr.	Virbo gr.	Fil. gr.	Fil. gr.	Karlsh. gr.	Eringsb. gr.	Boh. gr.	Boh. gr.	Stockh. gr.
	65,26	80,99	70,89	68,79	70,65	75,10	68,97	74,19	71,71	68,84
,	—	—	0,52	0,55	0,50	0,56	0,34	0,21	0,44	—
$)_3$	14,96	10,15	14,03	12,85	12,47	12,50	14,30	13,07	12,69	15,78
$)_3$	1,14	1,38	1,69	4,07	2,71	0,67	3,80	1,12	2,83	1,27
	4,92		0,49	2,16	2,58	0,82	0,68	0,58	0,75	2,79
)	—	—	0,33	0,49	0,06	0,50	0,45	0,35	0,44	—
)	0,70	0,33	0,37	0,70	0,66	0,32	0,88	0,40	0,68	0,32
	3,30	1,70	2,14	2,60	2,06	1,28	2,41	1,38	1,71	0,77
)	2,54	1,40	3,26	2,30	2,56	2,69	3,72	2,85	2,58	0,76
	4,70	4,24	5,62	4,97	4,53	5,27	3,85	5,56	5,42	7,72
	2,16	—	0,43	0,67	0,44	0,47	0,57	0,70	0,64	—
om	—	—	—	—	0,10[1]	—	—	—	—	0,08[2]
	99,68	100,19	99,77	100,15	99,32	100,18	99,97	100,41	99,89	98,33

salagranit, Flogsta, Bondkyrka skn, Upsala län . . . (Anal. M. Stolpe).
ngegranit, Ulfhällarne, N om Tena sjö, Hvittinge skn, 'ästmanlands län . . . . › D. Hummel).
'bogranit (en art röd Vexjögranit), V om Gesshult, Miserhults skn, Kalmar län . . . . › H. Santesson).
ipstadsgranit, SV om Kortfors, Karlskoga skn, Örebro län › ›
ipstadsgranit, nära Gammalkroppa, Kroppa skn, Värmands län . . . . › R. Mauzelius).
rlshamnsgranit, grof porfyrgranit, Ö om Härsjö stat., Blekinge . . . . › H. Santesson).
ngsbodagranit (grof porfyrgranit), V om Stångsmåla y, Eringsboda skn, Blekinge . . . . › ›
uslänsgranit, Rörkärr, Kville skn, Bohuslän . . . . › ›
uslänsgranit, Krokstrand, Skee skn, › . . . . › ›
ckholmsgranit, Carl XV:s port, Stockholm . . . . . . › A. Palmgren).

.aO. [2] P_2O_5.

voro djupbergarter i egentlig mening. Vissa omständigheter synas nämligen angifva, att en del graniter äro bildade genom utgjutning af stora magmakvantiteter på den dåvarande ytan, under det att andra åter synas vara verkliga djupbergarter. En närmare utredning af denna fråga kan dock icke för närvarande åvägabringas; här har blott en antydan ansetts böra göras därom, att en del af våra graniter — och kanske en icke obetydlig del — kan vara bildad genom yteruptioner.

Urbergets grönstenar.

Under urperiodens olika skeden hade icke blott eruptioner af sura bergarter, såsom graniter och porfyrer, ägt rum, utan äfven af sådana mera basiska, som sammanfattas under benämningen »grönstenar». Dessa äro likväl kvantitativt så tillbakaträdande, att de icke spela någon större roll i vårt urberg, men en karakteristik af detta bör dock icke lämna dem obeaktade, och därför må de här erhålla ett kort omnämnande.

Grönstenarne från den äldre urtidens förra del äro få och numera starkt omvandlade till dioritskiffrar eller till bergarter af Varbergsgranitens typ. Mot slutet af den äldre urtiden synas däremot talrika grönstenseruptioner hafva ägt rum. Från denna tid torde nämligen härleda sig de många hyperitförekomster, hvilka uppträda inom en zon, som stryker genom midten af Värmland och vidare mot S genom Västergötland och mellersta Småland ned till norra Skåne. Med hyperit förstås, såsom bekant, en mörk, olivin- och hyperstenförande diabas, och likt diabaserna torde äfven hyperiterna ursprungligen hafva förekommit såsom gångar, täcken eller injicerade bäddar. Hyperiterna bilda ock nu mestadels smala, långsträckta partier, men enär de deltagit uti urbergens veckningsprocesser, så äro dessa partiers lägen numera i regeln öfverensstämmande med omgifvande gneisiga bergarters parallelstruktur. Ett i samband med veckningsprocesserna stående

fenomen torde ock den konstanta omvandling vara, som hyperiterna förete i närheten af sidostenen. Under det att bergarten i det inre af ett hyperitparti oftast har en ren diabasstruktur, är denna närmast sidostenen fullständigt förstörd och bergarten tillika så mineralogiskt förändrad, att den kan betecknas såsom en granatförande diorit eller dioritskiffer, stundom med rikligt inblandad brun glimmer. Detta torde bero därpå, att vid veckningsprocesserna uppstodo differentialrörelser företrädesvis på gränsen mellan tvenne olika bergarter, af hvilka den mindre hårda, d. v. s. i detta fall hyperiten, då genom dessa differentialrörelser söndersmulades. Det sålunda uppkomna hyperit-detritus omkristalliserade emellertid sedermera, men som detta skedde under helt andra förhållanden än de, under hvilka hufvudbergartens kristallisation ägde rum, så blef ock den nybildade bergarten en annan både till struktur och mineralsammansättning.

Under den senare delen af porfyrgruppens tid spelade porfyriter en icke obetydlig roll, och de synas hafva varit föregångare till den mängd af grönstensbergarter, som uppträdde mot slutet af nämnda tid och under den näst följande, d. v. s. den första granitgruppens tid. Hufvudmassan af vårt urbergs dioriter och gabbroer synes då hafva bildats. Dessa bergarter, hvilka äro så nära förbundna med hvarandra, att de geognostiskt icke kunna åtskiljas, uppträda mestadels såsom massiv, hvilka alltid äro små i förhållande till granitmassiven. Deras fördelning inom landet synes bäst af kartan; deras sammansättning växlar betydligt, från skillersten och olivinförande anortitgabbro å ena sidan till kvartsdiorit å den andra.

Äfven under den andra granitgruppens tid förekommo grönstenseruptioner, om än mindre talrikt, men under den tredje granitgruppens tid synas de hafva upphört. De började dock åter under den algonkiska tiden och spelade under denna och den siluriska en betydande roll, såsom längre fram skall omnämnas.

Urbergsveckningen.

Framträngandet af de ofvan omnämnda stora ; massorna synes hafva utgjort sista bildningsakten und perioden. Under den säkerligen mycket långa tid denna varade hade de krafter i jordskorpan, som yttra sig i ningar och skrynklingar af bergarterna och i mekanisk o ning af dessas strukturer, varit i ständig verksamhet. långt före urperiodens slut hade de lagrade urbergen ı gått en genomgripande sammanpressning; nästan öfverall de blifvit uppresta och veckade. Samtidigt blefvo de a många fall förskiffrade, och så skedde mer eller mindre med de massformiga bergarterna. Redan i det föregåe antydt, att graniterna i det stora hela undergått starka skiffring i samma mån som de äro äldre. Antagligen sig under olika tider olika tryckriktningar gällande; ningarnas förlopp inom urberget är ock mångenstädes ; oredigt. I fråga om södra och mellersta Sverige ka en gammal O—V-lig veckningsriktning sägas vara d dande, om än mångenstädes starkt modifierad genom in af de stora granitmassiven, hvilka synas hafva uppträd sedan densamma kommit till stånd. Inom det norrl kustlandet antager urbergets veckning en mera NO-li ning, öfverensstämmande med den på den motstående sidan af Bottenhafvet rådande.

Algonkiska tiden och dess bildningar.

Under fortgången af de geologiska arbetena i olik der har det allt tydligare visat sig, att en lång tid hafva förflutit mellan den egentliga urtidens slut och de briska periodens början, när denna senare antages ma

f olenellus-zonens fauna, under hvilken mellantid mycket mäkiga sedimentafsättningar ägde rum. Det blef i följd häraf ıödvändigt att i den häfdvunna geologiska systemserien inskjuta ett nytt system närmast efter urberget. Så skedde först i N:a Amerika, där det nya systemet benämndes det algonkiska, en benämning, som sedan upptagits äfven i andra länder. De till algonk hörande bildningarna ligga vanligen diskordant på urberget, och hithörande sedimentbergarter hafva i allmänhet en väl igenkänlig klastisk struktur, men sakna tydliga fossil. Begrepp algonk

Inom vårt land hafva bildningar från den algonkiska tiden en mycket stor utbredning. De kunna lämpligen delas i tvenne grupper, den ena omfattande några sandstensformationer, för hvilka den i NV:a Dalarne kan anses såsom typ, den andra omfattande en del i fjälltrakterna förekommande sandstenar, kvartsiter och kristalliniska skiffrar, hvilket allt blifvit sammanfördt under benämningen »Sevegruppen».

Dalarnes sandstensformation och andra med den jämförliga formationer.

Vid urtidens slut synes inom Sveriges område urbergets yta hafva varit höjd öfver hafvet och sedan under en längre tid blifvit utsatt för den sekulära vittringens åverkan. De närmast i ålder följande aflagringarna äro nämligen sandstensformationer, som ligga diskordant på urbergarterna och äro bildade af dessas detritus, såsom rullstenarna i deras bottenkonglomerat tydligt visa. Hvilken utbredning dessa sandstensformationer ursprungligen hade, kan ej närmare bestämmas; nu uppträda de såsom större och mindre fält, spridda inom skilda delar af landet. Det största utgöres af »Dalarnes sandstensformation», som har sin hufvudsakliga utbredning inom nordvästra Dalarne, hvarifrån den sträcker sig å ena sidan inåt Herjedalen och å den andra inåt Trysil i

Norge. Andra fält finnas på Dalsland, »Dalformationen», i Småland kring Nässjö och Almesåkra, »Almesåkraformationen», samt kring Storsjön i Gestrikland. Vidare träffas hithörande mindre sandstensförekomster på ett par öar och holmar i Mälaren samt i Ångermanlands skärgård, och möjligen finnas sådana äfven på ett par andra ställen inom våra nordliga provinser, ehuruväl de ej ännu kunnat utskiljas från andra där förekommande sandstensaflagringar.

För att gifva en föreställning om ifrågavarande sandstensformationers beskaffenhet må några uppgifter lämnas om byggnaden och sammansättningen af de båda största, de i Dalarne och på Dalsland.

Dalarnes sandstensformation.

Dalarnes sandstensformation är en mäktig bildning, bestående till vida öfvervägande del af sandstenar, mellan hvilka några mindre skifferlager och ett par betydande diabasbäddar äro inneslutna. Nedanstående schema visar formationens sammansättning inom fältets sydligare del, där mäktigheten är störst.

	Ungefärlig mäktighet i meter.
Rödaktig sandsten med mellanlager af röd skiffer	230
Diabasbädd, injicerad (olivindiabas)	50
Ljus kvartsitsandsten med lager af röd och grå skiffer	120
Rödbrun sandsten	120
Diabasbädd (Öjediabas)	80
Rödlett, kvartsig sandsten / Konglomerat }	200
	800

Bergarten i den undre diabasbädden, Öjediabasen, är en mandelstenartadt utbildad diabasporfyrit. Mandlarna äro fyllda än af klorit, än af kalkspat eller agat. Denna diabasbädd bildades genom yteruptioner under sandstenens aflagringstid. I den öfre diabasbädden är bergarten småkornig och ej porfyrisk. Denna bädd är ej bildad genom yteruption utan genom injektion mellan sandstenslagren. Om detta

kedde redan under sandstenens aflagringstid eller först efteråt, :an ej afgöras, det förra synes dock sannolikare. Likartad ned denna öfre bädd i S:a delen af sandstensområdet, är den ıtora diabasbädden vid Idre.

Dalasandstenens lager ligga i det stora hela ännu närnelsevis horisontalt. Ända sedan sandstenen bildades, synas nga mera genomgripande rubbningar hafva inträffat inom området; invid dettas västra gräns äro dock lagren uppresta ı följd af en där framgående förkastning, Ö om hvilken en ;junkning ägt rum.

Dalformationen upptager numera ett vida mindre område än Dalarnes sandstensformation, men den är betydligt både mäktigare och till sammansättningen mera omväxlande. Äfven den hvilar diskordant på urberget, af hvilket dess bottenkonglomerat innehåller bollar i mängd. I trakten N om Upperud, där formationen är fullständigast utbildad, består den af följande hufvudafdelningar: Dalformationen.

	Ungefärlig mäktighet i meter.
Lianeskifferlaget (gråvackeskiffer med underordnade lager af lerskiffer och konglomerat)	400
Kvartsitlaget (ljus till hvit kvartsit med obetydliga inlagringar af röd lerskiffer och ljus, oren kalksten)	470
Skifferlaget (lerskiffer, s. k. »kloritsten» och rödlett kvartsitsandsten i upprepad växling)[1]	800
Bottenlaget (rödlett kvartsitsandsten och konglomerat)	200
	1870

Den s. k. »kloritstenen», hvilken spelar en ganska stor oll inom skifferlaget, där den bildar minst trenne mäktiga äddar, skilda af sandstenslager, kan med ganska stor säkert antagas vara omvandlad diabastuff. På norra Dal, i trakn af Edsleskog, ersättes den ock af verklig, om än starkt nvandlad diabas. Äfven under Dalformationens bildningstid

[1] I lagets lägre del är lerskiffern kalkhaltig, och där finnes äfven något kalksten.

ägde sålunda betydande och upprepade diabaseruptioner inom bildningsområdet.

I motsats mot hvad fallet är med Dalasandstenen, Dalformationens lager blifvit i hög grad sammanpressad veckade; på sina ställen, såsom t. ex. N vid Bäckedalen, t. o. m. skollor af urberg blifvit skjutna öfver dem.

Öfriga hithörande och förut angifna sandstensom erbjuda mindre intresse. Såsom något anmärkningsvär(likväl framhållas, att i dem alla diabasbäddar förekomr samma sätt som ofvan är omtaladt i fråga om Dalasands och Dalformationen. Inom Almesåkrafältet t. ex. finnes ket diabas, dels såsom bäddar, dels ock såsom gångar, i l senare bergarten stundom är späckad med bollar af kv: hvilket möjligen kan tydas därhän, att diabasens ert skett på en tid, då sandstensformationens konglomerat icke voro hårdnade. Granholmen i Mälaren består af (sandsten hvilande diabasbädd, och inom sandstensformat i Storsjöbäckenet i Gestrikland finnas diabasbäddar på t nivåer, af hvilka den undre är en diabasmandelsten lik: Öjediabasen, den öfre åter är en olivindiabas öfverens mande med diabasen i de injicerade bäddarna i Dala stenen. Allt detta synes häntyda på, att sandster bildningstid äfven var en tid, under hvilken diaba sor frambröto på en mängd ställen. Inom södra och

ıbas. lersta Sveriges urbergsområden förekommer *diabas* n ofta, men blott såsom gångar;[1] endast där urberget ı af sedimentära bergarter utbreder sig diabasen såsom b: Då nu de i gångarna vanligaste diabastyperna äro des som de typer, hvilka uppträda bäddformigt inom sand

---

[1] Kartans lilla skala har icke medgifvit utsättandet af mer än n af de största diabasgångarna, men otaliga sådana finnas, dock ganska fördelade. I det inre af det stora västsvenska gneisområdet synas (ständigt saknas.

rmationerna, så ligger det antagandet nära, att gångarnas
ora flertal härrör från samma tid som dessa senare.[1] Or-
ken, hvarför inom urbergsområdena diabaser uppträda en-
ıst såsom gångar, skulle då vara den, att denudationen bort-
rt de diabastäcken, som där antagligen fordom funnits,
vilande antingen omedelbart på urberget eller på fordom
efintliga, men nu likaledes försvunna sedimentära bildningar.

Äfven i Norrland äro diabaser ganska allmänna. Bortse
för närvarande från fjälltrakterna, så är det företrädesvis
ıom Västernorrlands och Ö:a delen af Jemtlands län, som
e oftast förekomma. Här uppträda de ock ej blott såsom
ingar utan äfven såsom små massiv.

På detta ställe må äfven omnämnas några andra erup- Några sällsyn eruptivbergarter.
vbergarter, som likaledes äro yngre än det egentliga urber-
et, men hvilkas ålder för öfrigt är mycket osäker. Den of-
ın omnämnda sandstenen i Ångermanlands skärgård täckes
' diabas, men äfven under den förekommer en diabasartad
ergart, nämligen en *diabasgabbro*, d. v. s. en mellanform
ellan diabas och gabbro. Nära förbunden med denna diabas-
ıbbro uppträder där äfven en *granit af rapakivitypen.*
åda dessa äro äldre än sandstenen, men de äro yngre än
et egentliga urberget, ty de hafva ej rönt något inflytande
' dess veckningsprocesser. Analoga bergarter finnas äfven
ing Ragunda i Jemtland. Där utbreder sig ett betydligare
assiv af rapakiviartad granit, och i nära samband med denna
ınes äfven här en gabbroartad bergart liknande den nämnda
l kusten.

Väster om Särna i Dalarne finnes ett litet massiv samt
ra gångar af den egendomliga och mångskiftande bergart,
n blifvit benämnd *cancrinitsyenit.* Den uppsätter genom
rfyr och antagligen äfven genom Dalasandsten. En med

[1] En del diabaser äro dock säkerligen af yngre ålder, såsom längre
n skall omnämnas.

den nämnda besläktad syenitart, *nefelinsyenit*, bildar ett litet massiv på nordöstra delen af Alnön utanför Sundsvall. Här uppträda äfven gångar af *melilitbasalt* (Alnöit) samt af ett par andra ovanliga eruptivbergarter. Samtliga dessa äro säkerligen yngre och antagligen betydligt yngre än urberget, men från hvilken geologisk period de härstamma, har icke kunnat bestämmas.

Sevegruppen.

Denna grupps hufvudbergarter äro dels sparagmiter, d. v. s. fältspatrika sandstenar, och dels kristalliniska skiffrar af olika art, hvilka pläga sammanfattas under benämningen Åreskiffrar eller Seveskiffrar. Gruppen indelas i tvenne afdelningar: den undre består af sparagmiter och skiffrar samt öfverst en tämligen betydande kalkstensbildning, den öfre åter af sparagmiter och kvartsiter samt de nämnda seveskiffrarna.

ruppens) afdel- ing. *Sevegruppens undre afdelning* är föga utbildad på svenska sidan. Där är dess viktigaste länk den nämnda kalkstenen. Ett tämligen betydande parti af sådan uppträder vid Fjätälfven på gränsen mellan Dalarne och Herjedalen där hvilande på Dalasandsten. Ett annat parti förekommer lekalk ikalk). vid Hede i Herjedalen (Hedekalk) med en mäktighet af omkr 75 m. Ännu ett par dylika, om än mindre, förekomster finnas på svenska sidan; i Norge äro sådana talrikare och större och säkerligen utgöra dessa nu spridda kalkstensaflagringa rester af en fordom betydande formation med en mäktighe af öfver 300 m. och en utbredning, som sträckte sig frå trakten af Hede och inåt Norge ända till V om Mjösen.

I petrografiskt hänseende liknar Hedekalken (i Norge b nämnd Birikalk) i ganska hög grad vissa siluriska kalkstena men den har hittills visat sig fullkomligt försteningslös, fast den stundom är så bituminös, att den vid rifning luktar li orsten. Det synes häraf sannolikt, att hafvet redan på den

d hyste organismer, ehuruväl dessa saknade delar, som kunde evaras i fossil form.

I motsats till den undre afdelningen har *Sevegruppens fre afdelning* en stor utbredning i Sverige, bildande en blott å ett par ställen afbruten zon genom landets hela fjällsträckning ända från Herjehogn och Städjan i Dalarne upp till fjälen kring Tornevattnets västra del. Närmast sin östra gräns estår denna zon öfvervägande af tämligen grofva klastiska ildningar, kvartsiter och sparagmiter; mot väster blifva dessa llt finare och öfvergå till glimmerskiffrar. Till dessa sluta ig inom vissa trakter hornblendeskiffer och bruna, vanligen ranatförande gneisiga skiffrar. De nämnda klastiska bergrterna hafva sin största utbredning inom zonens södra del, . v. s. inom nordligaste Dalarne, västra Herjedalen och södra emtland. Fjällens därvarande utposter mot Ö, såsom Städn, Sömlinghogn, Hoverken, Sonfjället, Klöfsjöfjäll m. fl., äro ester af en ursprungligen sannolikt vallformig kvartsitbildning, Vemdalskvartsit». Mot väster öfvergår den i hvita eller ödletta sparagmiter och sparagmitsandstenar. Materialet till essa mäktiga aflagringar har påtagligen härrört från en gamal, genom sekulär vittring sönderfrätt urbergsgrund, hvilken ildade ett i Ö och SO angränsande fastland. Åt motsatt åll, d. v. s. utåt dåtida haf, blef sedimentet allt finare, och är blandades det äfven med samtidigt af vulkaniska krafter tkastadt eruptivt material, som sedermera omdanades till de rut nämnda hornblendeskiffrarna. Hvilken orsaken varit till finare sedimentens starka och mot V tilltagande metaorfism, kan icke med säkerhet afgöras, men det synes sanolikt, att förhållandena i det haf, där de afsattes, voro såna, att redan under bildningstiden sedimentens metamorfos rsiggick. Denna är nämligen alltför allmän och likformig, att den skulle kunna hänföras till någon senare försigngen regionalmetamorfos.

Sevegruppen öfre afdelnin

den nämnda besläktad syenitart, *nefelinsyenit*, bildar ett litet massiv på nordöstra delen af Alnön utanför Sundsvall. Här uppträda äfven gångar af *melilitbasalt* (Alnöit) samt af ett par andra ovanliga eruptivbergarter. Samtliga dessa äro säkerligen yngre och antagligen betydligt yngre än urberget, men från hvilken geologisk period de härstamma, har icke kunnat bestämmas.

Sevegruppen.

Denna grupps hufvudbergarter äro dels sparagmiter, d. v. s. fältspatrika sandstenar, och dels kristalliniska skiffrar af olika art, hvilka pläga sammanfattas under benämningen Åreskiffrar eller Seveskiffrar. Gruppen indelas i tvenne afdelningar: den undre består af sparagmiter och skiffrar samt öfverst en tämligen betydande kalkstensbildning, den öfre åter af sparagmiter och kvartsiter samt de nämnda seveskiffrarna.

ruppens e afdelning. *Sevegruppens undre afdelning* är föga utbildad på svenska sidan. Där är dess viktigaste länk den nämnda kalkstenen. Ett tämligen betydande parti af sådan uppträder vid Fjätälfven på gränsen mellan Dalarne och Herjedalen, där hvilande på Dalasandsten. Ett annat parti förekommer

dekalk rikalk). vid Hede i Herjedalen (Hedekalk) med en mäktighet af omkr. 75 m. Ännu ett par dylika, om än mindre, förekomster finnas på svenska sidan; i Norge äro sådana talrikare och större, och säkerligen utgöra dessa nu spridda kalkstensaflagringar rester af en fordom betydande formation med en mäktighet af öfver 300 m. och en utbredning, som sträckte sig från trakten af Hede och inåt Norge ända till V om Mjösen.

I petrografiskt hänseende liknar Hedekalken (i Norge benämnd Birikalk) i ganska hög grad vissa siluriska kalkstenar, men den har hittills visat sig fullkomligt försteningslös, fastän den stundom är så bituminös, att den vid rifning luktar likt orsten. Det synes häraf sannolikt, att hafvet redan på denna

hyste organismer, ehuruväl dessa saknade delar, som kunde 'aras i fossil form.

I motsats till den undre afdelningen har *Sevegruppens* e *afdelning* en stor utbredning i Sverige, bildande en blott ett par ställen afbruten zon genom landets hela fjällsträck- ıg ända från Herjehogn och Städjan i Dalarne upp till fjäl- kring Tornevattnets västra del. Närmast sin östra gräns ıtår denna zon öfvervägande af tämligen grofva klastiska ıdningar, kvartsiter och sparagmiter; mot väster blifva dessa t finare och öfvergå till glimmerskiffrar. Till dessa sluta inom vissa trakter hornblendeskiffer och bruna, vanligen ınatförande gneisiga skiffrar. De nämnda klastiska berg- erna hafva sin största utbredning inom zonens södra del, v. s. inom nordligaste Dalarne, västra Herjedalen och södra ntland. Fjällens därvarande utposter mot Ö, såsom Städ- , Sömlinghogn, Hoverken, Sonfjället, Klöfsjöfjäll m. fl., äro ter af en ursprungligen sannolikt vallformig kvartsitbildning, ımdalskvartsit». Mot väster öfvergår den i hvita eller letta sparagmiter och sparagmitsandstenar. Materialet till sa mäktiga aflagringar har påtagligen härrört från en gam- l, genom sekulär vittring sönderfrätt urbergsgrund, hvilken lade ett i Ö och SO angränsande fastland. Åt motsatt l, d. v. s. utåt dåtida haf, blef sedimentet allt finare, och blandades det äfven med samtidigt af vulkaniska krafter astadt eruptivt material, som sedermera omdanades till de ıt nämnda hornblendeskiffrarna. Hvilken orsaken varit till finare sedimentens starka och mot V tilltagande meta- ·fism, kan icke med säkerhet afgöras, men det synes san- kt, att förhållandena i det haf, där de afsattes, voro så- a, att redan under bildningstiden sedimentens metamorfos iggick. Denna är nämligen alltför allmän och likformig, att den skulle kunna hänföras till någon senare försig- gen regionalmetamorfos.

Sevegruppens öfre afdelning

Bildningsförhållanden.

Orsaken, hvarför siluren i fjälltrakterna erhållit en så väsentligt olika utbildning gentemot den eljest inom vårt land vanliga, ligger utan tvifvel däri, att utefter hela den sträckning, som nu upptages af de skandinaviska fjällen, ägde under silurtiden betydande och upprepade grönstenseruptioner rum. Antagligen hade dessa till en stor del karaktären af vanliga vulkaniska utbrott, vid hvilka massor af vulkanisk aska utkastades. Detta material blef sedan bearbetadt af vattnet, och sålunda uppstodo mäktiga sediment, hvilkas delvis gröna färg ännu hänvisar på härstamningen från grönstenar. Men organismer hade svårt att utveckla sig i det slamuppfyllda och af vulkaniska gaser förgiftade vattnet, och därför äro de siluriska fjällskiffrarna så fattiga på fossil.

Grönstensbergarter.

Den nämnda serien af grönstenseruptioner hade börjat redan under sevegruppens tid och fortsatte sedan periodvis ända till mot slutet af silurtiden. Dess hufvuddel tillhör således denna senare. I Sarjeks, Sulitelmas och Kebnekaises m. fl. fjällmassiv i Norrbotten, där hithörande bergarter spela en mycket stor roll, äro de ock så förbundna med och inflätade uti de siluriska skiffrarna, att deras samtidighet med dessa synes uppenbar. Numera uppträda grönstenarna i mycket växlande former, beroende dels på deras ursprungliga beskaffenhet och dels på den mer eller mindre genomgripande omvandling de sedermera undergått. Där de bibehållit sig mest ursprungliga, visa de sig såsom *gabbrobergarter*, stundom med en något diabasartad struktur. Anslutande sig till grönstenarna, men dock icke strängt bundna vid dem, förekomma flerstädes små massiv af *olivinstenar*. Ett stråk, där sådana äro ganska talrika, går från västligaste Västerbotten mot SSV genom nordligaste Jemtland och Libygden i Norge till västligaste Jemtland. Äfven i Norrbotten, i trakten V om Kvikkjokk och därifrån mot NO till riksgränsen, äro olivinstenar ej sällsynta.

Likaledes i anslutning till grönstenarna förekomma i Västerbottens fjälltrakter ljusa, ofta starkt förskiffrade *graniter*, hvilka således [illegible] antagas vara af silurisk ålder. De

Fjälltrakternas silur skiljer sig från Sveriges silur i öf-
gt icke blott derigenom att den, såsom nämndt, är veckad,
an ännu mer, och hufvudsakligen, genom säregen lager-
ggnad och petrografisk beskaffenhet. Det är därför tyd-
t, att fjällsiluren blifvit bildad under väsentligt olika för-
llanden mot dem, som härskade inom vårt land för öfrigt
der silurtiden. Fjällsiluren å ena sidan och siluren i öf-
gt å den andra förete sålunda tvenne olika »facies»; den
rra benämnes *västlig* eller *fjäll-facies*, den senare *östlig* eller
rmal facies.

Silurfält med östlig eller normal facies.

En jämförelse mellan hithörande silurfält visar, att de
sserligen förete många stratigrafiska likheter sinsemellan,
en dock äfven en del ganska anmärkningsvärda skiljaktig-
ter. För att närmare belysa detta må här en kort fram-
ällning lämnas af de viktigaste fältens stratigrafiska hufvud-
ag; en redogörelse för deras paleontologiska egendomligheter
n däremot icke ingå i denna sammanträngda öfversikt.

Bland Sveriges alla siluraflagringar hafva de i Kinnekulle
lgat anses såsom de mest typiska, och de äro äfven de
st studerade. Vi vilja därför äfven här utgå från dem och
lan tillse, i hvad mån de öfriga fältens lager öfverensstämma
d eller skilja sig från Kinnekulles.

Följande schema angifver hufvudlagren i *Kinnekulle* och **Kinnekulles o[ch] Västgötaber[gens] silur.**
as ungefärliga mäktigheter:

		Ungefärlig mäktighet i meter.
	Diabas (trapp)	30
Öfversilur	Öfre graptolitskiffer (mörk lerskiffer)	56
Öfversilur	Brachiopodskiffer (oren kalksten och tjockskifvig, kalkig skiffer, grå eller gröngrå)	5
Undersilur	Trinucleusskiffer (lerskiffer, röd, grön och svart) . . .	28
Undersilur	Chasmopskalk (grå kalksten och skiffer)	10
Undersilur	Ortocerkalk (röd och grå kalksten)	53
Undersilur	Undre graptolitskiffer (grönaktig, tjockskifvig lerskiffer)	3
Undersilur	Ceratopygekalk (grå kalksten och grönaktig skiffer) .	1
Kambrium	Alunskiffer (svart lerskiffer med lager och bollar af orsten)	22
Kambrium	Sandsten (grå eller gulgrå)	34

I *Falbygdens berg* återfinnes i hufvudsak samma lagerföljd som i Kinnekulle, och äfven här täckas silurlagren af trapp, som skyddat dem mot fullständig förstörelse. Så är äfven fallet i *Halle-* och *Hunneberg*, men här synes en ganska djupgående denudation af silurlagren hafva ägt rum redan innan trapptäcket utbredde sig öfver dem, ty under detta finnes nu blott sandsten och alunskiffer samt (i Hunneberg) där och hvar rester af de lägsta undersiluriska lagren, ceratopygekalken och den undre graptolitskiffern. Här torde således trappens eruption hafva inträffat betydligt senare än i Falbygden. Trappen i Halle- och Hunneberg är ock af en annan typ än den i Falbygdens berg och Kinnekulle.

götlands lur. *Östergötlands silurfält* företer i det stora hela samma lagerbyggnad som Västergötlands. Äfven här utgöres det öfversta lagret af den öfre graptolitskiffern; den undre graptolitskiffern synes däremot saknas. Lagrens bevaring torde hä väsentligen bero på en stor förkastning, hvaraf fältet i N begränsas, och S om hvilken en sänkning ägt rum. Invi denna förkastning äro ock i följd af »släpning» de eljest hori sontalt liggande silurlagren starkt uppresta.

es silur. *Nerikes silurfält* utgör likaledes ett sänkt område, som S och V begränsas af förkastningar. Här har dock försi gått en mycket djupgående denudation, som mestadels ne trängt ända till sandstenen. På denna finnas endast någ

spridda partier af alunskiffer och ortocerkalk ännu kvar. Mellan sandstenen och alunskiffern förekommer en grågrön skifferlera, hvilken dock paleontologiskt motsvarar den lägsta delen af alunskifferlagret i Västergötland. Ortocerkalken ligger direkt på alunskiffern, troligen med någon liten diskordans, hvadan således ceratopygekalken och den undre graptolitskiffern saknas.

Från fastlandssidan af Kalmarsund och sedan mot Ö öfver *Öland* och *Gotland* utbreder sig en följd af mot Ö svagt fallande och således åt detta håll allt yngre silurlager. Det lägsta är äfven här sandsten; den liknar Västergötlands och förekommer V vid Kalmarsund. På västsidan af *Öland* öfverlagras den af en mäktig bildning af gröngrå skiffer och sandstensskiffer, i hufvudsak motsvarande den lägre delen af Västergötlands alunskiffer. Sedan följer alunskiffer med orsten liknande den i alunskifferlagrets öfre del i Västergötland. Detta lager är mäktigast i öns S:a del, men aftunnar mot N och försvinner i det stora hela ungefär vid öns midt.[1] Analogt är förhållandet med nästföljande lager, ceratopygekalk med skiffer. Dessa och andra härvarande oregelbundenheter i lagrens utbildning, äfvensom konglomerat, hvilka förekomma i lagergränserna, häntyda därpå, att under den kambriska och vid början af den undersiluriska tiden nivåoscillationer här ägt rum. Dessa efterträddes emellertid af en lång sänkningsperiod, under hvilken aflagrades den mäktiga ortocerkalk, hvilken utgör berggrunden inom hufvuddelen af ön. Närmast högre lager, chasmopskalk, finnes blott på öns östra och nordöstra kust.

Ölands sl.

Gotland består helt och hållet af öfversiluriska lager. Enligt de nyaste undersökningarna[2] kunna här tvenne stora afdelningar särskiljas. Den undre utgöres af märgelskiffrar med körtlar och lager af kalksten, samt öfverst sandsten (Burgs-

Gotlands s

---

[1] Den kontur, hvilken på kartan går längs västra delen af Öland, utmärker gränsen mellan kambrium och undersilur.

[2] Utförda af G. HOLM för Sv. Geol. Undersöknings räkning.

viks sandsten) och oolit. Enär hela afdelningens lagring lutar svagt mot SSO, uppträda de båda sistnämnda bergarterna endast på öns sydliga del. Den öfre afdelningen består nästan uteslutande af kalkstenar, till en stor del gamla korallref och bildade af massvis sammanhopade försteningar, såsom koraller, bryozoer, spongier, echinodermer m. m. Den har i stort en horisontal lagring och hvilar således med en svag diskordans på den undre afdelningen; vid gränsen mellan båda äro ock konglomerat ej sällsynta. Diskordansen jämte fyndet af ett landdjur, en skorpion, i ett vid densamma befintligt lager häntyda på, att här fast land funnits under mellersta delen af den öfversiluriska tiden.

Den undre afdelningen motsvarar ungefärligen den öfre graptolitskiffern i Kinnekulle, den öfre åter är yngre än något lager i detta berg.

Skånes silur. Inom *Skånes silur* finnas systemets alla tre stora hufvudafdelningar utbildade, men delvis på något olika sätt mot hvad fallet är i de förut omnämnda områdena. Underst ligger en kvartsit, som icke har någon motsvarighet i Västergötland. Därpå följer mörkt gröngrå, ofta skiffrig sandsten, s. k. gråvackeskiffer, hvilken synes motsvara Västergötlands sandsten. Sedan är lagerföljden den vanliga upp till ortocerkalkens undre gräns. Den lägre delen af Västergötlands ortocerkalk motsvaras i Skåne af en mörk, hufvudsakligen i provinsens sydöstra del förekommande kalksten, den öfre delen däremot, samt chasmopskalken, ekvivaleras af en ända till 130 m. mäktig, svart, graptolitförande skiffer, som betecknas såsom den »mellersta graptolitskiffern». Sedan följa trinucleusskiffer, brachiopodskiffer och öfre graptolitskiffer samt slutligen en fossilrik, af märgelskiffrar med kalkstenskörtlar samt hvit och röd sandsten (Öveds sandsten) bestående aflagring. Den utgör Skånes yngsta öfversilur, till hvilken någon motsvarighet ej finnes i Västgötabergen. Däremot torde den vara ungefär samtidig med den öfre afdelningen på Gotland.

Siljanstraktens silur. Inom det ringformiga silurfältet vid Siljanstra silur.
›ch N om Siljan äro lagren föga blottade och lokalt starkt
:ubbade genom förkastningar. Här saknas kambriska lager;
omedelbart på urberget ligger ett kalkigt konglomerat (oboluskonglomeratet), på hvilket följer ortocerkalk, chasmopskalk och trinucleusskiffer med kalksten. Motsvarande brachiopodskiffern i Västergötland kommer sedan en hård kalksten, »klingkalk», som lokalt sväller ut till mäktiga, af sammanhopade fossil bestående massor, »leptænakalk». Lagerföljden fortsättes vidare af »öfre graptolitskiffer» och en gul till gulröd sandsten, »Orsasandsten»[1]. Dennes plats har varit omtvistad, men numera kan det anses afgjordt, att Orsasandstenen är yngre än de fossilförande silurlagren. Däremot är det ännu en öppen fråga, om den kan paralleliseras med Öveds sandsten i Skåne, hvilken den petrografiskt liknar, eller om den kan vara yngre och i så fall möjligen af devonisk ålder, i hvilket fall den närmast vore att parallelisera med den devoniska sandstenen i Kristianiatrakten, med hvilken den äfven visar en viss öfverensstämmelse.[2]

Jemtlands silurfält upptager ett större område än något af de öfriga silurfälten med normal facies inom vårt land[3]. Sin hufvudsakliga utbredning har det kring Storsjön i Jemtland; härifrån utgår en alltmera afsmalnande förgrening mot NO genom Ångermanland och in i Västerbotten, ständigt följande fjäll-landets fot, utefter hvilkens vidare fortsättning mot N siluriska rester sedan finnas på en mängd ställen, utvisande att silurlagren en gång haft en sammanhängande utbredning åt detta håll. Att så äfven varit fallet mot SV, angifves af en serie små silurförekomster, hvilka i Herjedalen och NV-ligaste Dalarne där och hvar finnas utmed fjällfoten. Jemtlands

---

[1] Äfven kallad »slipsandsten».

[2] Ännu en möjlighet skulle kunna tänkas, nämligen att Orsasandstenen vore att sammanställa med Visingsöformationen (se denna).

[3] Härvid tages naturligtvis ej med i räkningen utsträckningen af den silur, som kan finnas utbredd på Östersjöns botten. Där förekomma silurlager icke blott kring Öland och Gotland, utan äfven i och utanför Geflebukten.

I jämförelse med de förut omtalade silurfälten utmärke sig det jemtländska genom sin rikedom på faciesbildningar häntydande på, att bildningsförhållandena här icke varit så likformiga som inom mellersta Sveriges silurområden. Den förnämsta faciesolikheten ligger däri, att Jemtlandsiluren i öster har en ren normalfacies, men mot V allt mera närmar sig till fjällfacies. Inom de östra delarna af fältet äro nämligen kalkstenar starkt utvecklade, men mot V och NV försvinna de mer och mer, i det att allt mäktigare skifferlager utbildas mellan kalkstensbankarna, hvilka samtidigt aftunnas och efter hand upplösas i lagerformigt anordnade bollar. Slutligen försvinna äfven dessa, och lerskiffrarna blifva enarådande. Denna öfvergång från kalkstensfacies till skifferfacies är mest framträdande i undersiluren. I öfversiluren bibehålla sig kalkstenarna något bättre, men äfven där äro de svagare utbildade i väster än i öster. En vidare faciesväxling finner man flerstädes inom skiffrarna, bestående däri, att dessa lokalt öfvergå uti och ersättas af kvartsit, mestadels i form af blåkvarts. Så inträffar på olika nivåer inom såväl undersiluren som öfversiluren, företrädesvis dock kring gränsen mellan dem båda, samt inom den lägre delen af den förra.

Endast den på kalkstenar rika delen af fältet är så fossilförande, att lagerföljden kunnat någorlunda utredas. Sammanställas de iakttagelser, som rörande densamma blifvit gjorda af G. Linnarsson, C. Wiman och G. C. v. Schmalensée, så framgår, att dess hufvudled sannolikt äro följande:

Öfre graptolitskiffer
Pentameruskalk
Brachiopodskiffer
Trinucleusskiffer
Chasmopskalk och »mellersta graptolitskiffer»
Ortocerkalk
Undre graptolitskiffer
Ceratopygekalk
Alunskiffer
Kvartsit.

delen af kritperioden, men under dennas senare del bröt hafvet åter in öfver landet.

Krita.

I Skånes geologiska byggnad spela förkastningar en mycket viktig roll.[1] I synnerhet äro några i NV—SO förlöpande af stor betydelse, och dessa äro äfven bestämmande för hufvuddragen af landets topografi, i det att de betingat uppkomsten af dess mera utpräglade höjdsträckningar, hvilka samtliga hafva den nämnda riktningen. Antagligen funnos flertalet af dessa förkastningar redan före kritperioden, om än rörelser efter de gamla förkastningslinjerna kunna hafva ägt rum äfven efter denna tid. Följaktligen mötte hafvet, när det under kritperiodens senare del allt mer steg upp öfver landet, betydande höjder icke blott af urberg utan äfven af bergarter tillhörande silur, keuper och rät-lias. De större af dessa höjder synas ej hafva blifvit täckta af krithafvet, åtminstone var så ej fallet med sträckningen från Simrishamn öfver Linderödsåsen, Söderåsen och Hallandsås. Denna sträckning skiljer nämligen tvenne till karaktären väsentligt olika aflagringsområden under krittiden, hvilka blifvit benämnda Kristianstadsområdet och Malmöområdet. Till detta senare räknas då äfven området N om Ystad, hvilket genom Romeleklint är afskildt från Malmöområdets hufvuddel.

Skånes kritaflagringar utgöras dels af kalkstenar med lager och bollar af flinta, dels ock af starkt kalkhaltiga sandstenar och märglar. I paleontologiskt hänseende delas de i tvenne stora afdelningar, en äldre, som innehåller belemniter (Senon), och en yngre, som saknar sådana (Danien). Till den förra höra lagren inom Kristianstadsområdet och området N om Ystad; till den senare de hittills kända öfre lagren inom Malmöområdet V om Romeleklint.

[1]) De viktigaste af dessa förkastningar äro utsatta på kartan.

Schematisk framställning

af lagerföljderna inom de viktigaste svenska silurfälten med normal facies.

Skåne | Öland-Gotland | Östergötland | Västergötland | Nerike | Siljan-området | Ö:a Jemtland

Ofveds sandst. å skiffer
Colonusskiffer
Mellersta Graptolitskiffer
Skiffrig sandsten
Öfre Gotlandskalk
Sandsten
Mergelskiffer med kalksten
Täckt af hafvet
Trapp
Öfre Graptolitskiffer
Brachiopodskiffer
Trinucleusskiffer
Chasmopskalk
Orthocerkalk
Undre Graptolitskiffer
Ceratopygekalk
Alunskiffer
Sandsten
Orsa sandsten
?
Klingkalk
Konglomerat
Urberg
Pentameruskalk
Urberg
U r b e r g

Enär såväl de särskilda afdelningarnas som hela lagerföljdens mäktighet är mycket olika inom olika fält, men tillförlitliga mäktighetsbestämningar finnas blott för Kinnekulle, hafva i schemat mäktighetsolikheterna endast kunnat antydas på det sätt, att de i regeln mäktigare lagren hafva framställts tjockare än de i regeln föga mäktiga, utan att därvid någon bestämd proportion kunnat iakttagas.

Silurfält med västlig facies eller fjällfacies.[1]

I fjälltrakterna upptagas stora områden af skiffrar, som dels sannolikt, dels med säkerhet äro af silurisk ålder. Det sydligaste hithörande skifferfältet finnes i västligaste Jemtland. Nordligare förekomma flera sådana fält, bildande en nästan sammanhängande sträckning utefter riksgränsen. I dem uppträdande skiffrar hafva på kartan indelats i tvenne afdelningar, den undre bestående af s. k. *Röresskiffrar*, d. v. s. utpräglad kristalliniska men föga kvartsiga och därför, i jämförelse med sevegruppens, milda glimmerskiffrar, hornblendeglimmerskiffrar m. m. Fossil hafva ej blifvit träffade i dessa skiffrar, men på stratigrafiska grunder synes det antagligt, att de äro af kambrisk ålder. Den öfre afdelningen åter utgöres af fylliter, delvis mörka och rostande, lösa glimmerskiffrar, gröna skiffrar, kvartsiter m. m., samt underordnade lager af blågrå, delvis ganska kristalliniska kalkstenar. I dessa sistnämnda hafva flerstädes påträffats crinoidleder[2], hvadan deras och följaktligen äfven de omgifvande skiffrarnas siluriska ålder kan anses säker. Däremot är det ej afgjordt hvad som af dessa bildningar tillhör undersilur och hvad som möjligen kan vara öfversilur. Därför hafva de ock samtliga måst på kartan sammanföras under en gemensam beteckning.

Allmän karaktär.

---

[1] Hithörande bildningar pläga stundom sammanfattas under benämningen »Köligruppen».
[2] Af F. SVENONIUS och G. C. V. SCHMALENSÉE.

Bildningsförhållanden.

Orsaken, hvarför siluren i fjällträkterna erhållit en så väsentligt olika utbildning gentemot den eljest inom vårt land vanliga, ligger utan tvifvel däri, att utefter hela den sträckning, som nu upptages af de skandinaviska fjällen, ägde under silurtiden betydande och upprepade grönstenseruptioner rum. Antagligen hade dessa till en stor del karaktären af vanliga vulkaniska utbrott, vid hvilka massor af vulkanisk aska utkastades. Detta material blef sedan bearbetadt af vattnet, och sålunda uppstodo mäktiga sediment, hvilkas delvis gröna färg ännu hänvisar på härstamningen från grönstenar. Men organismer hade svårt att utveckla sig i det slamuppfyllda och af vulkaniska gaser förgiftade vattnet, och därför äro de siluriska fjällskiffrarna så fattiga på fossil.

Eruptivbergarter.

Den nämnda serien af grönstenseruptioner hade börjat redan under sevegruppens tid och fortsatte sedan periodvis ända till mot slutet af silurtiden. Dess hufvuddel tillhör således denna senare. I Sarjeks, Sulitelmas och Kebnekaises m. fl. fjällmassiv i Norrbotten, där hithörande bergarter spela en mycket stor roll, äro de ock så förbundna med och inflätade uti de siluriska skiffrarna, att deras samtidighet med dessa synes uppenbar. Numera uppträda grönstenarna i mycket växlande former, beroende dels på deras ursprungliga beskaffenhet och dels på den mer eller mindre genomgripande omvandling de sedermera undergått. Där de bibehållit sig mest ursprungliga, visa de sig såsom *gabbrobergarter*, stundom med en något diabasartad struktur. Anslutande sig till grönstenarna, men dock icke strängt bundna vid dem, förekomma flerstädes små massiv af *olivinstenar*. Ett stråk, där sådana äro ganska talrika, går från västligaste Västerbotten mot SSV genom nordligaste Jemtland och Libygden i Norge till västligaste Jemtland. Äfven i Norrbotten, i trakten V om Kvikkjokk och därifrån mot NO till riksgränsen, äro olivinstenar ej sällsynta.

Likaledes i anslutning till grönstenarna förekomma i Västerbottens fjällträkter ljusa, ofta starkt förskiffrade *graniter*, hvilka således måste antagas vara af silurisk ålder. De

äro de nordligaste inom en serie större och mindre granitförekomster, hvilka ligga strödda utefter en zon, som sträcker sig från Dovre i Norge upp genom Trondhjemsfältet och Namdalen och sedan skär in på svenska sidan. Hit hör äfven en del granit vid riksgränsen inom det västligaste Norrbotten. Anmärkas må emellertid, att denna trakt ännu är blott föga känd, och det kan därför ej anses fullt säkert, att all granit inom det här å kartan utmärkta området är af silurisk ålder.

Fjällveckningen.

I det föregående är antydt, att de veckningsprocesser, hvilka gifvit upphof till den skandinaviska fjällkedjan, äro yngre än de, hvilka skrynklat våra urbergsområden. Fjällens veckningslinjer förlöpa ock i väsentligt andra riktningar än urbergens, de förra kunna t. o. m. i det stora hela sägas gå närmelsevis vinkelrätt mot de senare.

Det är svårt att afgöra när fjällveckningen först började, men sannolikt skedde det redan under den undersiluriska tiden. Den fortgick sedan länge och afslutades först i en postsilurisk, måhända först i en postdevonisk tid. Genom denna veckningsprocess blefvo lagren icke blott starkt sammanpressade och uppresta, utan äfven öfverstjälpta, sönderslitna och skjutna öfver hvarandra. I synnerhet blef så fallet i veckningszonens östra kant; stora massor af sevebergarter samt på dem hvilande siluriska fjällskiffrar, äfvensom bland dessa antagligen öformigt uppstickande partier af urberg, vältrades Öfverskjutningar. här mot öster ut öfver siluren och utpressades i stora skollor, inom hvilka parallelstrukturen nu i det hela är en flackt liggande. Huru härvid tillgått, har ej ännu kunnat närmare utredas, men ett faktum är, att stora skollor af kristalliniska bergarter nu flerstädes öfverlagra siluren på ett sätt, som utesluter möjligheten af att öfverlagringen kan vara normal. Flera likriktade öfverskjutningsplan finnas, men det vida mest markerade är ett, som från nordvästligaste Herjedalen kan

följas genom Jemtland upp mot Storuman i Västerbotten, l
rande så att säga en stor del af dessa trakters fjäll. Des
massor ligga nämligen öfver planet och tillhöra den öfv
skjutna skollan. Norr om Storuman fortstryker ett öfv
skjutningsplan vidare mot NNO utefter den skandinavis
fjällsträckningens hela östra sida, så långt som denna tillh
svenskt område, men det är ännu oafgjordt, om detta plan
en omedelbar fortsättning af det stora sydligare planet. V
detta sistnämnda synes den öfverskjutna skollan, som mot S
fortsätter långt in i Norge, hafva varit bredast i V:a Jem
land och Herjedalen, och detta torde stå i samband därm
att den skandinaviska fjällsträckningens midtlinje här gör
mot SO konvex böjning. Skollans bredd kan här uppskatt
till 100 à 130 km., men nordligare är den säkert betydli
mindre. Numera äro såväl de öfverskjutna skollorna, so
hela fjällkedjan öfver hufvud, blott ruiner af hvad de ford
voro. Detta bevisas dels däraf, att starkt pressade och u
valsade bergarter flerstädes uppträda i höga fjälltoppar, öfv
hvilka följaktligen mäktiga bergmassor en gång måste haf
funnits, dels ock däraf, att de öfverskjutna skollorna äro li
som söndergnagda i stort och uppdelade i mindre, delvis is
lerade partier.

Genom öfverskjutningsteorien kan förklaras de i fjälltra
terna så ofta förekommande abnorma lagringsförhållandena,
äldre bergarter ligga flackt ofvanpå yngre, såsom t. ex. i Åresk
tan, hvars af kristalliniska seveskiffrar bestående massa hvilar
öfversiluriska lager, eller såsom i den östra fjällfoten, där silu
ska bildningar så regelbundet skjuta in under fjällens äldre fo
mationer; den förklarar äfven det i stort rätliniga förlop
som denna fjällfot har. Vidare påvisar den orsaken till
ytterst starka pressfenomen, hvilka fjällens bergarter så of
förete, äfvensom till uppkomsten af de vid de öfverskjut
skollornas bottenytor mycket vanliga »gnuggstenarna», d. v.
genom krossning och malning bildadt bergartsdetritus, so
sedermera hårdnat. De stora förskjutningar mellan väldi

bergmassor, om hvilka här är fråga, hafva nämligen icke kunnat försiggå utan att åstadkomma mekanisk åverkan på bergarterna och omformning af deras strukturer. Denna teori lämnar med ett ord nyckeln till förklaringen af en hel serie fenomen inom fjällgeologien, fenomen som voro fullkomligt obegripliga, innan denna nyckel erhölls. Numera vet man för öfrigt, att i stora bergskedjor i allmänhet äro öfverskjutningar så vanliga, att de nästan kunna sägas ingå såsom ett normalt moment i deras byggnad. Men några så stora som de ofvan omtalade hafva hittills icke blifvit annorstädes funna.

Mesozoiska tiden och dess bildningar.

De röda sandstenarna i öfversta delen af Skånes silur, äfvensom den rödaktiga Orsasandstenen i Dalarne, antyda, att vid slutet af silurperioden en höjning börjat inträda, så att grundvattensbildningar kunde uppkomma ofvanpå lager, hvilka tydligen blifvit afsatta på relativt djupt vatten. Efter silurtidens slut synes ock Sveriges hela område hafva blifvit land, och så förblef det under hela återstoden af den paleozoiska tiden samt i hufvudsak äfven under de mesozoiska och tertiära tiderna, dock med några afbrott hvad landets sydligaste del beträffar. Där finnas nämligen — såsom redan förut blifvit antydt — en del bildningar från den mesozoiska tiden, hvilka angifva, att betydande och upprepade förskjutningar af gränsen mellan land och haf ägt rum under nämnda tid. Dessa bildningar tillhöra den öfversta delen af trias-, den undre delen af jura- och den öfre delen af kritsystemen. (Jfr schemat sid. 5.)

Trias i Skåne.

De äldsta med säkerhet postsiluriska lager vi hafva utgöras af röda, gulaktiga eller blågröna leror, stundom med körtlar af kalksten, samt af rödaktiga till hvita, vanligen lösa sandstenar, som på sina ställen åtföljas af konglomerat, i hvilkas bollar ingå bergarter från såväl urberget som siluren. Försteningar hafva ej blifvit funna i dessa lager, men på grund af deras läge och utseende antagas de tillhöra den öfversta delen af trias, d. v. s. keuper.

Ifrågavarande lager framträda hufvudsakligen inom trenne områden, nämligen norr om Höganäs mellan detta ställe och Nyhamn, mellan Kågeröd, Vallåkra och Tågarp NO om Landskrona, samt vid Keflinge å vid Hoby N om Lund. De äro således föga synliga i dagen, men genom borrningar är det kändt, att de hafva en ganska betydande utbredning under den nästföljande formationen. Deras mäktighet torde kunna uppskattas till omkring 200 m.

Visingsöformationen.

I anslutning till de nu omtalade lagren af antaget triadisk ålder må omnämnas några petrografiskt i viss mån liknande, hvilka förekomma i Vetterbäckenet och äro kända under namn af »Visingsöformationen». Dessa lager uppträda på Visingsö samt kring stränderna af södra och mellersta delarna af Vettern. De utgöra en inemot 300 m. mäktig skiktserie, underst bestående af hvit eller gulaktig sandsten, däröfver röd- och gulfläckiga sandstenar växlande med röd skiffer, och öfverst dels mjuka, dels hårdare, mestadels grönggrå lerskiffrar med lager och bollar af kalksten. Hittills har i denna skiktserie icke några tydliga fossil blifvit funna, och då ej heller några stratigrafiska data föreligga, genom hvilka dess ålder kunnat närmare bestämmas, så är denna ännu

ıycket oviss. I petrografiskt hänseende skilja sig Visingsöormationens lager så väsentligt från de både i öster och i äster förekommande kambriska, att de svårligen kunna samnanställas med dessa. Ej heller likna de någon af våra algonkiska bildningar, och de äro gifvet yngre än Almesåkraformationen, enär bollar af dennas bergarter blifvit funna i konglomerat tillhörande Visingsöformationen. Den enda svenska formation, hvilken Visingsöformationen i någon mån liknar, är keupern i Skåne, och den må därför tills vidare sammanställas med denna. Visingsöformationens brist på fossil kan icke vara något skäl emot att tilldela den en så ung ålder, då äfven den skånska keupern saknar försteningar.

Visingsöformationen måste fordom hafva haft en väsentligt större utbredning än nu, ty små partier af en säkerligen till denna formation hörande sandsten träffas äfven utanför Vetterbäckenet, nämligen dels i norr, SO om sjön Skagern och S vid sjön Möckeln, och dels i söder på ett par ställen S och SO om Jönköping.

Rät-lias.

Öfver de i det hela ganska brokigt färgade keuperlagren i Skåne följer en lagerserie bestående af ljusgrå och gulaktiga sandstenar, grå eller stundom nästan svarta leror samt inlagrade små flötser af kol och järnlersten. Dessa lager härstamma från början af juraperioden. De äldre af dem afsattes nämligen under den rätiska tiden, de yngre under förra delen af den påföljande liastiden; någon skarp gräns mellan bådadera finnes dock ej, hvarför de pläga sammanföras under benämningen »rät-lias». På grund af kolflötserna betecknas det hela äfven såsom »Skånes stenkolsförande formation».

I det stora hela afsattes ifrågavarande lagerserie, hvilken år en mäktighet af omkr. 300 m., under en sänkningsperiod,

om än afbruten af mindre oscillationer. De äldsta lagren, de rätiska, bildades vid en sumpig strand, där en rik vegetation frodades, bestående af barrträd liknande en del nutida japanska typer, cykadéer, trädartade och andra ormbunkar m. m. men naturligtvis inga löfträd, då sådana vid denna tid ännu ej uppträdt på jorden. Af denna vegetation bildades kolflötserna. Sådana finnas flera, men de äro alla små. De båda bästa ligga lägst, inom 40 m. från formationens botten, men äfven i dem är det renaste kollagret blott 0,3 à 0,4 m. tjockt. Det skulle därför ej löna sig att bryta dem, om icke de eldfasta leror, af hvilka kolflötserna underlagras, kunde samtidigt tillgodogöras.

Sedan under den långsamma sänkning, som pågick under den rätiska tiden, en lagermäktighet af omkr. 100 m. bildats, blef vid liastidens början sänkningen hastigare, och på de rätiska lagren afsattes nu liaslager till en mäktighet af omkr. 200 m. Petrografiskt likna dessa lager de rätiska, men de äro mera rena hafsbildningar. De innesluta nämligen inga nämnvärda kolflötser men väl marina fossil, Mytilus, Cardinia, Ostrea, Avicula, Arietes m. fl.

I följd af sänkningen inträngde hafvet i början af liastiden på landområdet i öster, och på dess urbergsgrund afsattes då konglomerat och sandsten. Af dessa bildningar återstå nu blott några små och isolerade rester i trakten af Hör, N om Ringsjön, (Hörs sandsten) med en mäktighet af blott 10—15 m., men dessa rester äro intressanta genom sin rikedom på såväl växt- som djurlämningar. De förra träffas företrädesvis i de lägsta lagren och häntyda på en likartad men något yngre vegetation än den, som bildade kolflötserna. Djurlämningarna uppträda först i de något högre lagren och visa, att dessa afsattes under den äldre delen af liastiden.

Sänkningsperioden synes hafva blifvit afbruten af en höjningsperiod redan före liastidens slut, ty från denna tids senare del äro inga aflagringar kända. Ej heller finnas där sådana från den öfriga delen af juraperioden eller från förra

delen af kritperioden, men under dennas senare del bröt hafvet åter in öfver landet.

Krita.

I Skånes geologiska byggnad spela förkastningar en mycket viktig roll.[1] I synnerhet äro några i NV—SO förlöpande af stor betydelse, och dessa äro äfven bestämmande för hufvuddragen af landets topografi, i det att de betingat uppkomsten af dess mera utpräglade höjdsträckningar, hvilka samtliga hafva den nämnda riktningen. Antagligen funnos flertalet af dessa förkastningar redan före kritperioden, om än rörelser efter de gamla förkastningslinjerna kunna hafva ägt rum äfven efter denna tid. Följaktligen mötte hafvet, när det under kritperiodens senare del allt mer steg upp öfver landet, betydande höjder icke blott af urberg utan äfven af bergarter tillhörande silur, keuper och rät-lias. De större af dessa höjder synas ej hafva blifvit täckta af krithafvet, åtminstone var så ej fallet med sträckningen från Simrishamn öfver Linderödsåsen, Söderåsen och Hallandsås. Denna sträckning skiljer nämligen tvenne till karaktären väsentligt olika aflagringsområden under krittiden, hvilka blifvit benämnda Kristianstadsområdet och Malmöområdet. Till detta senare räknas då äfven området N om Ystad, hvilket genom Romeleklint är afskildt från Malmöområdets hufvuddel.

Skånes kritaflagringar utgöras dels af kalkstenar med lager och bollar af flinta, dels ock af starkt kalkhaltiga sandstenar och märglar. I paleontologiskt hänseende delas de i tvenne stora afdelningar, en äldre, som innehåller belemniter (Senon), och en yngre, som saknar sådana (Danien). Till den förra höra lagren inom Kristianstadsområdet och området N om Ystad; till den senare de hittills kända öfre lagren inom Malmöområdet V om Romeleklint.

[1]) De viktigaste af dessa förkastningar äro utsatta på kartan.

Inom Kristianstadsområdet är hufvudbergarten en »gruskalk», »Ingaberga kalksten» d. v. s. en kalksten, som hufvudsakligen består af söndergrusade skalfragment, bland hvilka bryozoer äro särdeles talrika. Hufvudbergarten inom Ystadsområdet åter är väsentligt olika, nämligen en tämligen finkornig och starkt kalkig sandsten, »Köpinge sandsten». Denna har en mäktighet af öfver 450 m. och synes mot V, d. v. s. utåt det forna krithafvet, öfvergå i den kalkbildning, som är känd under namn af »skrifkrita». Denna täckes emellertid inom hela Malmöområdet V om Romeleklint af kalkstenar tillhörande den yngsta kritan (Danien), förnämligast den tämligen hårda och drusiga kalksten, som kallas »Saltholmskalk».[1]

Bildningar från Tertiärperioden.

Sedimentära bergarter af tertiär ålder äro icke kända fast anstående inom vårt land, men vid kusten af S:a och SV:a Skåne och företrädesvis i trakten af Ystad finnas block af dels grå, sandig kalksten och dels rostig sandsten, hvilka genom inneslutna fossil visa sig härstamma från den äldsta tertiärtiden (Eocen). Eruptiva bergarter, som antagligen frambrutit under tertiärtiden, finnas däremot på några ställen. Främst må bland dem nämnas den klunga af *basalt*-kupper, som förekommer N om Ringsjön i Skåne. De flesta af dessa kupper bestå af fältspatbasalt, men äfven nefelin- och leucitbasalter finnas, om än ej typiskt utbildade. Af sannolikt tertiär ålder är äfven den *ryolit*, som förekommer vid SÖ:a stranden af sjön Mien i sydliga Småland nära gränsen mot Blekinge, samt äfven den *pyroxenandesit*, som blifvit anträffad på näset mellan Dellen-sjöarna i Helsingland. Båda

[1] Ett par länge kända förekomster af skrifkrita i dagen inom Malmöområdet hafva befunnits icke vara fast anstående utan stora lösryckta partier liggande i morängrus.

dessa bergarter likna till hela sin habitus i andra länder förekommande relativt till basalterna kiselsyrerika vulkaniska bildningar från tertiärtiden, hvarför de ock med stor grad af sannolikhet kunna antagas hafva uppkommit genom eruptioner under denna tid. Dessa eruptioner synas dock hafva varit af endast kort varaktighet och hufvudsakligen producerat block och annat löst material. Det är ock nästan endast såsom block de nämnda vulkaniska bergarterna blifvit funna.

Den efter tertiärtiden följande kvartärtiden karakteriserades af en väsentlig förändring i förhållandena. Det förut varma klimatet blef allt kallare, och istiden med dess hela Skandinavien täckande landis inträdde. I samband med den stod äfven en synnerligast i norr betydlig sänkning af landet. Härunder bildades våra lösa jordlager, men för dem och deras uppkomstsätt är här ej platsen att redogöra, då vårt lands kvartära bildningar ej kunnat angifvas på den föreliggande öfversiktskartan.

Résumé.

Im Vorwort wird betont, dass es bei der Ausarbeitung der Karte nicht möglich war, alle Theile des Landes gleich detaillirt zu behandeln, denn während das vorliegende Material für das südliche Blatt als ziemlich gut bezeichnet werden kann, ist das für das nördliche Blatt viel weniger der Fall: dort sind nämlich grosse Gebiete nur durch Uebersichtsreisen geologisch bekannt. Im grossen und ganzen dürfte jedoch die Karte ein ziemlich richtiges Bild der geol. Grundzüge des Landes darbieten.

Der Felsboden Schwedens ist ganz vorwiegend aus vordevonischen Formationen aufgebaut. Am meisten ist das Urgebirge daran betheiligt; in zweiter Reihe kommen Bildungen der algonkischen und der silurischen Zeiten. Im südlichsten Schweden finden sich einige Glieder der mesozoischen Serie. (Siehe das Schema S. 5).

Das Urgebirge wird folgendermassen eingetheilt:

Jüngere Abtheilung:

b. Gruppe der Granite;

a. Gruppe der Porphyre und Hälleflintgneisse.

Aeltere Abtheilung oder Gneissabtheilung.

Die ältere Abtheilung besteht vorwiegend aus Gneissen. Orthogneissen und Paragneissen. Zu diesen kommen noch uralte Granite, deren Granitstruktur noch ziemlich gut erkennbar ist, und die daher auch auf der Karte als »Urgranite

eine besondere Bezeichnung erhalten haben. Zu den ältesten Gneissen gehört der Magnetitgneiss (schwed.: Jerngneis), so benannt, weil er reichlich makroskopische Magnetitkörner eingesprengt enthält. Grössere Anhäufungen von Magnetit fehlen aber diesem Gesteine vollständig, was wohl so zu erklären sein dürfte, dass das Gesteinsmaterial zur Zeit seiner Bildung noch sehr wenig differenzirt war. Auch Kalksteine fehlen fast gänzlich. Die chemische Zusammensetzung des Magnetitgneisses ist auch eine granitische (siehe Anal. 1 S. 22). In anderen Gneissen der Abtheilung aber, und namentlich in jenen der Provinz Södermanland, welche wahrscheinlich etwas jünger als die Hauptmasse des Magnetitgneisses sind, kommen sowohl Kalksteine als Magneteisensteine in nicht unbedeutenden Massen vor.

In mehreren Gebieten finden sich Complexe feinkörniger krystallinischer Gesteine, nämlich Hälleflintgneisse (Glimmergranulite), Glimmerschiefer und mit ihnen in engem geognostischem Verbande stehende Porphyre. Letztere sind oft stark gepresst und geschiefert, können jedoch sicher als Ergussgesteine erkannt werden; mitunter weisen sie sogar sphärulitische Struktur auf. An den wenigen Punkten, wo das Altersverhältniss zwischen diesen feinkörnigen Gesteinen und der Gneissabtheilung bestimmt werden konnte, hat es sich stets herausgestellt, dass letztere die ältere ist. Bei der Construktion der Karte ist es deshalb als eine vorläufige Arbeitshypothese angenommen worden, dass die Porphyre und Hälleflintgneisse eine geognostische Gruppe bilden, die im grossen und ganzen etwas jünger als die Gneissabtheilung ist.

Die enge Verknüpfung der Hälleflintgneisse mit den Porphyren macht es wahrscheinlich, dass erstere aus Porphyrmaterial (Aschen der Porphyrvulkane oder Verwitterungsprodukte der Porphyre) entstanden sind; dieses Material hat aber durch Wasser eine mehr oder weniger durchgreifende mechanische und chemische Bearbeitung erlitten. Es ist auch häufig stark differenzirt, indem einerseits Glimmerschiefer und Quar-

zite, andrerseits Kalksteine und Erze gebildet wurden. Sämmtliche grossen schw. Eisenerzlagerstätten sind in dieser Gruppe zu Hause. Sie finden sich hauptsächlich in zwei Verbreitungsbezirken, der eine im centralen, der andere im nördlichen Schweden.

Das grösste Porphyrgebiet Schwedens ist dasjenige von Dalekarlien. Hier sind auch die Porphyre mannichfaltiger entwickelt als in irgend einem der anderen Gebiete; auch sind sie hier nicht, wie sonst in der Regel, mechanisch deformirt worden. Es lassen sich hier drei Porphyrreihen erkennen. Zu unterst liegen rothe oder rothbraune, ziemlich grobe und häufig quarzreiche Porphyre, dann folgen dunkle Augitporphyrite und zu oberst vereinzelte Kuppen von sog. Hornsteinporphyren, d. h. Porphyren mit dichter, hornsteinähnlicher Grundmasse, die in der Regel starke Fluidalstruktur zeigt.

Im Anschluss an den oben erwähnten Hälleflintgneiss, und diesem auflagernd, kommen mehrorts Gesteine vor, die ihren klastischen Ursprung noch recht deutlich erkennen lassen. Meistens sind es Thonschiefer, aber auch Quarzite und sogar Conglomerate kommen vor. Ihre Stellung ist in mehreren Fällen noch ungewiss, da sie aber älter als die Hauptmasse der Granite zu sein scheinen, so sind sie vorläufig dem Urgebirge zugezählt worden.

Zu Ende der Porphyrzeit — wenn dieser Ausdruck erlaubt ist — traten gewaltige Graniteruptionen ein, die dann während einer langen Periode anhielten. Die hervordringenden Granitmagmen scheinen sich theils auf der damaligen Erdoberfläche ergossen zu haben, theils scheinen sie in der Tiefe erstarrt zu sein. In Bezug auf Struktur und Zusammensetzung sind sie sehr mannichfaltig, da aber die Karte nicht ihre petrographischen, sondern ihre geognostischen Verhältnisse zum Ausdruck bringen will, so sind für ihre Eintheilung in erster Reihe geognostische Gesichtspunkte massgebend gewesen. Es ist demnach versucht worden, die in Rede stehenden Granite ihrem Alter nach in drei Gruppen einzutheilen. Diese sind:

Gruppe 1. Granite, die gleichalterig mit der Porphyr-Hälleflintgneissgruppe oder nur wenig jünger als sie sind; sie treten stets im Verband mit dieser Gruppe auf.

Gruppe 2. Granite, die etwas jünger sind als die Porphyr-Hälleflintgneissgruppe, mit der sie jedoch räumlich verbunden sind. Im grossen und ganzen sind diese beiden Granitgruppen recht verschieden, in manchen Fällen ist es jedoch ungewiss, wo die Grenze zwischen ihnen zu ziehen ist.

Gruppe 3. Granite, die bedeutend jünger als die Porphyr-Hälleflintgneissgruppe sind und unabhängig von dieser auftreten.

Diese drei Granitgruppen sind auf der Karte mit verschiedenen Grundfarben bezeichnet, die petrographischen Haupttypen jeder Gruppe sind durch farbige Muster unterschieden.

Einige Analysen typischer Gneiss-, Porphyr- und Granit-Gesteine sind in den Analysentabellen S. 22 & 23 zusammengestellt.

Grünsteine kommen im Urgebirge sehr häufig vor, nie jedoch in recht grossen Massen. Ihre räumliche sowie zeitliche Vertheilung ist eine ziemlich ungleichförmige. Erstere ist aus der Karte ersichtlich; bezüglich der letzteren ist zu bemerken, dass es hauptsächlich zwei Epochen der Urzeit zu sein scheinen, während denen Grünsteineruptionen stattfanden. Die erste trat gegen Ende der älteren Urzeit ein. Es wurden da die Hyperite gebildet, deren zahlreiche Vorkommnisse sich in einer durch das mittlere Wermland gegen Süden bis nach Schonen verlaufenden Zone finden. Die zweite Epoche trat gegen das Ende der Porphyrzeit ein und setzte in die folgende Zeit der ersten und wohl auch der zweiten Granitgruppe fort, hörte aber vor dem Beginn der Zeit der dritten Granitgruppe auf. Die Grünsteine dieser zweiten Epoche sind Gabbro-Arten und Diorite.

Die Urzeit war eine Zeit starker Bewegungen in der Erdkruste. Die Urgesteine im Allgemeinen tragen Merkmale intensiver Pressungen; die Gneisse sind durchweg stark gefaltet und die Granite sind oft schieferig geworden, die älteren in der Regel mehr, als die jüngeren. Die Faltung der Gneisse

ist oft sehr verworren; im mittleren Schweden scheint jedoch eine O—W-liche Faltungsrichtung die leitende zu sein, obwohl häufig durch die Einwirkung der Granitmassive stark modificirt. Im nördlichen Schweden ist die Hauptfaltungsrichtung des Urgebirges eine mehr NW—SO-liche.

Als *algonkisch* werden gewisse mächtige Schichtenreihen aufgeführt, welche dem Urgebirge diskordant aufgelagert und älter als die Olenellus-Zone sind. Sie werden in zwei Gruppen gesondert.

Zu der ersten Gruppe gehören die grosse Sandsteinformation in Dalekarlien und die mit dieser zu vergleichenden Formationen in Dalsland, Småland und Gestrikland sowie noch ein paar andere weniger bedeutende. Sie bestehen alle vorwiegend aus Sandsteinen; nur in der von Dalsland (der Dalformation) sind Schiefer (kalkige Thonschiefer und grüne Schiefer) in nennenswerther Menge vorhanden. Hier ist auch die Schichtenreihe besonders mächtig, bis zu 1,800 m. Ein bemerkenswerther Umstand ist es, dass in *allen* hierher gehörigen Sandsteinen Diabaslager eingeschaltet sind. Hieraus darf wohl gefolgert werden, dass die Bildungszeit der genannten Sandsteine auch eine Zeit von Diabaseruptionen war.

Die zweite algonkische Gruppe ist die sog. Sevegruppe. Sie hat ihre hauptsächliche Verbreitung in den Hochgebirgsgegenden längs der norwegischen Grenze vom nördlichsten Dalekarlien an. Im südlichen Theile der Verbreitungszone, d. h. in Dalekarlien und Herjedalen, liegt zu unterst ein dunkler, oft dolomitischer und mitunter auch bituminöser Kalkstein (»Hedekalk», in Norwegen »Birikalk»), in dem jedoch Fossilien bis jetzt nicht gefunden worden sind. Dieser Kalkstein mit einigen Schichten dunkler Sandsteine und Conglomerate bildet die untere Abtheilung der Sevegruppe, die jedoch auf der schwedischen Seite der skandinavischen Halbinsel nur schwach entwickelt ist.

Die obere Abtheilung der Sevegruppe besteht am Ostrande des Gebirges wesentlich aus feldspathreichen Sandsteinen (sog.

Serien A1.

Berggrundskartor i blad, med beskrifningar.

a) i skalan 1 : 200,000.

Bl. 1 & 2, omfattande top. bl. Landskrona, Lund, Kristianstad, Malmö, Ystad, Simrishamn. 1904. Pris med beskrifning kr. 2,00.

Bl. 5, omfattande top. bl. Lessebo, Kalmar, Karlskrona, Ottenby (samt Utklipporna). 1906. Pris med beskrifning kr. 2,00.

Serien B.

a) Öfversiktskartor.

1. Bladindelning för det geologiska kartverket, jämte teckenschema. Pris 0,50 kr.
2. ERDMANN, A. Karta öfver glaciallerans utbredning inom södra delen af Sverige. Skala 1 : 1,000,000. 1866. Pris 2 kr.
3. Karta öfver bergarterna på östra Dal. Skala 1 : 200,000. 1870. Pris 1,50 kr.
4. Geologisk öfversigtskarta öfver Sverige. Skala 1 : 1,000,000. Södra bladet. 1884. Pris med beskrifning (8:o) 2 kr.
5. Öfversigtskarta angifvande de kvartära hafsaflagringarnes område samt kalkstens- och mergelförekomsters utbredning i Sverige. Skala 1 : 2,000,000. 1898. Pris med beskrifning (8:o) 2 kr.
6. Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund. (Geological map of the prequaternary systems of Sweden, with Explanatory remarks.) 2 blad. Skala 1 : 1,500,000. 2:a uppl. 1910. Pris med beskrifning (8:o) 3 kr.
7. DE GEER, STEN, Karta öfver mellersta Sveriges landformer. (Map of landforms in the surroundings of the great Swedish lakes.) Skala 1 : 500,000. 1910. Pris med beskrifning (engelsk) 2 kr.
8. DE GEER, G. Södra Sverige i senglacial tid. Öfversiktskarta med åsar, ändmoräner och räfflor. (Das spätglaciale Süd-Schweden. Übersichtskarte mit Osen, Endmoränen und Schrammen.) 4 blad. Skala 1 : 500,000. 1910. Pris 8 kr.

b) Specialkartor med beskrifningar.

1. Geologisk alf- och höjdkarta öfver Skottorps och Dömmestorps inegor. Skala 1 : 20,000.
2. Matjords- och alfkarta öfver Skottorps inegor. Skala 1 : 4,000.
   Pris för 1 & 2 med beskrifning (1881, 8:o) 2 kr.
3. Karta öfver berggrunden inom de malmförande trakterna i norra delen af Örebro län. 2 blad. Skala 1 : 100,000. 1883. Pris med beskrifning I (**4:o**) (*Utgången.*) 2,50 kr.
4. Beskrifning (till N:o 3) II. Geognostiska kartor och beskrifningar öfver de vigtigare grufvefälten, med 13 kartor. 1889. **4:o.** Pris 5 kr.
5. Agronomiskt geologisk karta öfver egendomen Svalnäs i Roslagen. Skala 1 : 10,000. 1887. Pris med beskrifning (8:o) 1 kr.
6. Praktiskt geologisk karta öfver Farsta och Gustafsberg i Stockholms län. Skala 1 : 10,000. 1890. Pris med beskrifning (8:o) 1,25 kr.
7. Agronomiskt geologisk karta öfver Torreby. Skala 1 : 15,000. 1892. Pris med beskrifning (8:o) 1,25 kr.
8. Agronomiskt geologisk karta öfver inegorna till Aas högre landtbruksskola i Norge. Skala 1 : 6,000. 1895. Pris med beskrifning (8:o) 0,75 kr.
9. Geologisk atlas öfver Norbergs bergslag. 1900. (Folio.) Pris 3 kr.

Serien C.

Afhandlingar och uppsatser.

1. ERDMANN, A. Bidrag till kännedomen om Sveriges qvartära bildningar, text (stor 8:o) och atlas (**4:o**) med 14 kartor. 1868. Pris 8 kr.
2. ERDMANN, A. Exposé des formations quaternaires de la Suède, texte (stor 8:o) accompagné d'un atlas (**4:o**). Edition abrégée pour l'étranger. 1868. (*Utgången.*)

	Ungefähre Mächtigkeit
Ceratopygekalk	1 M.
Alaunschiefer mit Stinkkalk	22 »
Sandstein	34 »

Die anderen Silurgebiete mit normaler Facies werden mit jenem von Westgötland verglichen und die Beziehungen sind in einem Schema, S. 42, übersichtlich zusammengesetzt.

Das Hochgebirgssilur lässt sich aus Mangel an Fossilien nicht palæontologisch gliedern. Petrographisch wird eine untere, muthmasslich cambrische Abtheilung, die sog. »Rörosschiefer« (hochgradig krystallinische, aber dennoch ziemlich weiche Schiefer) von den übrigen Schiefern abgetrennt. In diesen letzteren sind nicht selten Einlagerungen von bläulichen Kalksteinen vorhanden, in denen an mehreren Orten Crinoidenglieder gefunden wurden. Sonst hat sich bis jetzt das schwedische Hochgebirgssilur als fossilienleer erwiesen.

Die Ursache warum das Silur im Hochgebirge so ganz anders entwickelt ist als im übrigen Schweden dürfte darin zu sehen sein, dass in den Hochgebirgsgebieten bedeutende Grünsteinergüsse während der Silurzeit stattfanden. Auch sind grüne Schiefer, die offenbar aus Grünsteinmaterial gebildet wurden, im Hochgebirgssilur sehr häufig.

Im südlichen und mittleren Schweden liegt das Silur noch fast horizontal, wo es nicht etwa durch Verwerfungen lokal gestört worden ist. Hier ist seit der Urzeit eine Faltung nicht mehr eingetreten. In den Hochgebirgsgegenden aber hat während und nach der silurischen Zeit eine intensive Faltung stattgefunden, und durch diese entstand das grosse skandinavische Faltengebirge. Besonders stark wirkten die sich hier abspielenden Processe am Ostrande des Gebirges, denn hier wurden mächtige Schollen von Sevegesteinen, und auch von Urgesteinen, weit gegen Südosten überschoben; sie liegen jetzt in abnormer Lagerung flach auf dem normalen Silur. Der

Rand der grössten dieser jetzt durch Denudation stark zerstückelten Schollen ist auf der Karte besonders angegeben.

Wie schon oben erwähnt wurde sind *mesozoische Formationen* fast nur im südlichsten Schweden und namentlich in Schonen vorhanden. Im nordwestlichen Theile dieser Provinz finden sich ein paar Vorkommnisse einer Formation, die aus rothen oder blaugrünen Thonen und rothen bis weisslichen Sandsteinen zusammengesetzt ist und eine Mächtigkeit von c:a 200 M. erreichen kann. Aus stratigraphischen und petrographischen Gründen wird diese Formation als *Keuper* aufgefasst; Fossilien sind darin nicht gefunden worden.

Eine der eben erwähnten in petrographischer Hinsicht einigermassen ähnliche und gleichfalls fossilienleere Sandstein- und Schieferformation kommt im Becken des Wettersees vor. Sie wird als »*die Wisingsö-Formation*» bezeichnet und ihre Mächtigkeit wird auf c:a 300 M. geschätzt. Sie lagert unmittelbar auf dem Urgebirge; algonkische Gerölle in ihren Conglomeraten bekunden ein post-algonkisches Alter, sonst sind keine anderen als petrographische Anhaltspunkte zur Bestimmung ihrer Bildungszeit vorhanden.

Ueber dem Keuper Schonens folgt eine etwa 300 M. mächtige Schichtenreihe von grauen Sandsteinen und Thonen, in deren unterem Theile einige schwache Kohlenflötze eingelagert sind. Diese Schichtenreihe gehört dem Rhät und dem unteren Theile des Lias an und wird daher als *Rhät-Lias* bezeichnet.

Im südwestlichen Schonen wird der Rhät-Lias zum grossen Theil von Kalksteinen und Kalksandsteinen der jüngeren *Kreide* bedeckt. Solche Gesteine kommen auch im nordwestlichen Schonen vor, lagern hier aber unmittelbar auf dem Urgebirge und bieten übrigens eine etwas andere Faciesentwickelung dar als wie im Südwesten, woraus auf zwei getrennte Ablagerungsgebiete geschlossen werden kann. In der Gegend von Malmö gehören die obersten Schichten dem Danien an; weiter östlich tritt Senon zu Tage. Aeltere Stufen der Kreide sind in Scho-

nen nicht bekannt. In der Nähe von Ystad beträgt die Mächtigkeit der Kreideschichten mehr als 450 M.

Tertiäre Sedimentgesteine sind in Schweden nicht anstehend bekannt. An der Südküste Schonens kommen jedoch Blöcke von eocänem Sandstein und Kalksandstein vor, die es wahrscheinlich machen, dass solche Gesteine hier auf dem Boden der Ostsee vorhanden sind.

Eruptivgesteine von wahrscheinlich tertiärem Alter sind an einigen Localitäten vorhanden.

In der Gegend nördlich vom Ringsee in Schonen ist eine Anzahl kleiner Basaltkuppen verstreut; am Südostufer des Miensees im südlichsten Småland ist Rhyolith und auf der Landenge zwischen den beiden Dellenseen in Helsingland ist Andesit gefunden worden. Die beiden letztgenannten Vorkommnisse bestehen jedoch fast nur aus losen Blöcken.

Das Quartär ist auf der Karte nicht zur Darstellung gebracht worden, es wird deshalb auch in dem Text nicht besprochen.

INNEHÅLL.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Ba. N:o 6.

EXPLANATORY REMARKS

TO ACCOMPANY THE

GEOLOGICAL GENERAL MAP

OF THE

PRE-QUATERNARY SYSTEMS OF SWEDEN

PREPARED AND PUBLISHED

BY

THE GEOLOGICAL SURVEY OF SWEDEN

THROUGH

A. E. TÖRNEBOHM

2:D EDITION
1910

101525

Price with map: 3 kronor.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Ba. N:o 6.

EXPLANATORY REMARKS

TO ACCOMPANY THE

GEOLOGICAL GENERAL MAP

OF THE

PRE-QUATERNARY SYSTEMS OF SWEDEN

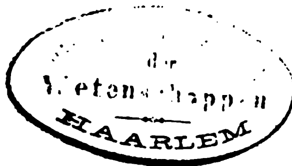
PREPARED AND PUBLISHED

BY

THE GEOLOGICAL SURVEY OF SWEDEN

THROUGH

A. E. TÖRNEBOHM



2:D EDITION

1910

STOCKHOLM

KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

1910

Publikationsförteckning A.

I **nummerföljd**[1] ordnad

FÖRTECKNING

öfver

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNINGS

OFFENTLIGGJORDA ARBETEN

jämte

orienteringskarta öfver Undersökningens kartpublikationer i södra Sverige.

November 1910.

Serien A.

Kombinerade jord- och bergartskartor i blad, med beskrifningar.

a) i skalan 1 : 50,000. — Hvarje blad omfattar 6,61 □ mil.

Serie N:o.	Kartbladets namn.	Utgifnings-år.	Serie N:o.	Kartbladets namn.	Utgifnings-år.	Serie N:o.	Kartbladets namn.	Utgifnings-år.
1	Vesterås	1862	26	Sala	1868	51	Nynäs	1874
2	Arboga	1862	27	Rånäs	1868	52	Trosa	1874
3	Skultuna	1862	28	Borås	1868	53	Björksund . . .	1874
4	Södertelge . . .	1862	29	Leufsta	1868	54	Riseberga . . .	1875
5	Eskilstuna . . .	1863	30	Eggegrund . . .	1868	55	Latorp	1875
6	Stockholm . . .	1863	31	Upsala	1869	56	Nora	1875
7	Enköping	1863	32	Örbyhus	1869	57	Stafsjö	1877
8	Fånö	1863	33	Svenljunga . . .	1870	58	Sandhamn &	
9	Säfstaholm . . .	1864	34	Åmål	1870	59	Tärnskär	1877
10	Ängsö	1864	35	Baldersnäs . . .	1870	60	Båstad	1877
11	Köping	1864	36	Vingershamn . .	1870	61	Hessleholm . . .	1877
12	Hellefors	1864	37	Upperud	1870	62	Claestorp	1877
13	Lindholm	1864	38	Degeberg	1870	63	Brefven	1877
14	Lindsbro	1865	39	Rådanefors . . .	1870	64	Gottenvik	1878
15	Skattmansö . . .	1865	40	Venersborg . . .	1870	65	Landsort &	
16	Sigtuna	1865	41	Viskafors	1870	66	Källskären . . .	1878
17	Malmköping . .	1865	42	Engelsberg . . .	1871	67	Herrevadskloster .	1878
18	Strengnäs	1865	43	Salsta	1871	68	Linderöd	1879
19	Ramnäs	1866	44	Rydboholm . . .	1871	69	Hjnlsjö	1879
20	Vårgårda	1866	45	Hörningsholm . .	1871	70	Tjällmo	1881
21	Ulricehamn . . .	1866	46	Riddarhyttan . .	1873	71	Norrköping . . .	1879
22	Eriksberg	1867	47	Linde	1873	72	Möja	1879
23	Nyköping	1867	48	Örebro	1873	73	Gustafsberg . . .	1881
24	Tärna	1867	49	Segersjö	1873	74	Helsingborg . .	1881
25	Sämsholm . . .	1867	50	Årsta	1874	75	Landskrona . . .	1881

Kartbladens Serie N:o återfinnas å orienteringskartan, sista sidan.

[1] En efter ämnesgrupper ordnad förteckning, **B**, finnes äfven. — Samtliga arbeten distribueras genom bokförläggaren **Lars Hökerberg, Stockholm.** — Rekvisition kan ske hos nämnda firma samt i hvarje bokhandel.

1—*102595.*

y far the greatest part of rocks of Sweden were for- l in the oldest times of the ory of the earth, i. e. in Archæan, Algonkian and ırian periods. In general ırian strata are the youngest -Quaternary formations in :den. Only in the South- most part of the country, ıcipally in Skåne (Scania), resentatives of some young- formations are found, viz. ts of the three Mesozoic sy- ns and some poor remains he oldest Tertiary. The ad- ing table gives a synopsis he geological systems found Sweden.

Geological systems (dotted) occurring in Skåne, in the rest of Sweden.

Era	Divisions	System
Cænozoic		Quaternary
		Tertiary
Mesozoic	Danian } Upper Cret.	Cretaceous
	Senonian } Upper Cret.	
	Lower Cretaceous	
	Malm	Jurassic
	Dogger	
	Liassic	
	Rhætic	Trias
	Keuper	
	Middle Trias	
	Bunter	
Palæozoic		Permian (Dyas)
		Carboniferous
		Devonian
	Gotlandian	Silurian
	Ordovician	
	Cambrian	
Azoic	Seve-group	Algonkian
	Dala-sandstone etc.	
	Younger A.	Archæan
	Older A.	

e Archæan era and its rocks.

The great mass of the hæan rocks of Sweden may

be divided in three groups, viz: *Granites; Leptites* and *Porphyries; Gneisses* and *Gneissic Granites.*

These groups are mainly petrographical, but to a certain degree they seem also to be warranted from a geognostic point of wiew for, according to the experience hitherto acquired, the main part of the gneisses are older than the main part of the leptites and phorphyries, and both are older than the main part of the granites.

Thus, the Archæan of Sweden might be divided in three great groups, but as certain granites are geognostically closely allied to the leptites it may be more correct to classify the Archæan rocks into two divisions only, thus:

The Granite-Porphyry-Leptite Division.

The Gneiss Division.

The Gneiss Division.

The old and much mooted question of the distinction between *Granite* and *Gneiss* has of late been brought considerably nearer its theoretical solution, and nowadays only those gneissic rocks may be considered as gneisses proper which on account of their mode of occurrence and, still more, on account of their chemical composition, must be assumed to be metamorphosed sediments, i. e. what ROSENBUSCH names »Paragneisses», whereas other gneissic rocks which are chemically connected with the granites, »Orthogneisses» ROSENB., should be classified as more or less metamorphosed granites. Simple and clear as this theoretical distinction between granite and gneiss may seem to be, there remain nevertheless many of the old difficulties for the field geologist. Although it might not be impossible in the field work to apply the distinction stated above, its realization would require a very detailed survey work, more detailed, indeed, than reasonably could be engaged in when such large gneiss districts as those of Sweden are concerned. In preparing the accompanying

p it was, therefore, necessary to include among the gneis- of the older Archæan also a number of gneissic rocks ich decidedly are granites metamorphosed into gneiss. ly where the granite structure has been tolerably well eserved these old granites have been separately designated »Fundamental granites».

The largest of the *Gneiss districts of Sweden* extends over e Western half of the Southern and Central parts of the untry from the North of Skåne to Lake Vänern and further orthward over the Western part of the province of Värm- nd. Another, although smaller, Gneiss district occupies the ain part of Södermanland, from where it branches off into e adjoining provinces. Gneisses also predominate along e coast of Norrland from Gäfle to Skellefteå, with but one otable interruption in Ångermanland. Norrbotten, too, has me considerable gneiss districts in the coast-region and en in the interior, as is clearly seen on the map.

In the large ***Gneiss district of South-Western Sweden*** two rieties of gneiss predominate, viz. Magnetite gneiss and riped gneiss.

The *Magnetite gneiss* in its most typical form is a red- sh, small-grained and even-grained rock showing, as a le, very little schistosity but a distinct stratification or int-bedding on a large scale. This rock has been termed agnetite gneiss because it contains more abundantly than her gneisses macroscopic grains of magnetite, mostly of e size of rape-seed but sometimes as large as peas. In me places, although rarely, the magnetite is replaced by ecular iron. The magnetite gneiss has what may be called gritty fracture in consequence of its individual mi- ral grains being easily detached from each other. Under e microscope it shows »paving stone structure.» Thence it ms probable that this rock has undergone a recrystalliza- n, and that, therefore, its present structure is not the ori- al one. Chemically, the magnetite gneiss has an entirely

granitic composition (analysis 1);[1] consequently it is an »orthogneiss»; geognostically it is also closely connected with unmistakeable gneissic granites.

Contrary to the magnetite gneiss the *Striped gneiss* is mostly gray and contains a considerable quantity of mica, making its structure distinctly schistose. Within certain districts, as for instance in Bohuslän (the province of Bohus), the rock often contains two micas. Its grain varies; sometimes it its coarse, sometimes rather fine. Besides schistosity the rock often shows a distinct stratification, even on a small scale.

In its most characteristic development this Striped gneiss is as typical a gneiss as any, but still at some places it proves to be closely connected with granite. Thus, for instance, with the »Järnbo granite», which occupies a considerable area in Western Dalsland. This granite is gray or — in the proximity of the Dalsland series — greenish through alteration, somewhat coarse-grained, even-grained and rich in oligoclase. Thus it differs considerably from the gneiss before mentioned, but nevertheless the demarcation between these two rocks is very indefinite towards the north: to the west of the granite, however, it is more distinct. Analogous conditions are to be observed also at other places, as in the western part of Värmlandsnäs and at the Norwegian frontier west of Lake Foxen in Värmland. (Analyses 2 and 3.)

The irregular and often strongly inclined position of the strata which generally prevails within the gneiss district in question, renders it very difficult to ascertain *the relation between the two gneisses* above mentioned. Western Värmland, however, in this respect offers a favourable exception. There the gneisses, within a considerable area, lie very flat, and there it is evident that magnetite gneiss occurs both above and below the gray gneiss. The lower magnetite gneiss is exposed at the surface only within two comparatively

---

[1] See the table of analyses page 21.

small districts, viz. West of Karlstad and North of Lake Foxen. These districts probably are referable to the very oldest known rocks of the crust of the earth. Possibly part of the magnetite gneiss in the neighbourhood of Kinnekulle may be of the same venerable age.

Although the magnetite gneiss, as above stated, is comparatively rich in grains of magnetite, yet no deposits of *Iron ore* are to be found either in this or in the accompanying striped gneiss. The probable interpretation of this somewhat surprising fact may be that, during the oldest part of the Archæan era, when these old gneisses were formed, the rock material had not yet become so far differentiated that any concentrations of ore had been effected.

For the same reason intercalations of *crystalline Limestone* are very scarce in these gneisses. Within the whole of the large gneiss district of Western Sweden there are only some few and very small occurrences of this rock south of Lake Värmelen in Värmland, all imbedded in the lower part of the upper magnetite gneiss.

The comparatively unaltered *Granite bodies* within the gneiss district have, as a rule, the form of more or less lengthly lenses. In these the rock usually is rather schistose toward the sides and still more so towards the ends, while in the interior it can be almost entirely massive. Where the compression has been so strong, that the dip at both sides of the lens inclines in the same direction, the most massive rock is generally found not in the middle of the lens, but nearer its floor.

The Fundamental granites vary considerably in petrographic respect. Occasionally the rock is decidedly porphyritic with pink felspar phenocrysts of the size of an egg in a usually medium-grained ground-mass, rather rich in mica. The rock then forms a typical specimen of what is called »eye gneiss» (Augengneiss). Thus, for instance, East of the river Byälfven in Värmland, in the island Tjörn in Bohuslän and North of Varberg. In other bodies the rock is more even-

grained, gray or reddish and generally rather coarse. Sometimes essentially different varieties of fundamental granite can appear within the very same body. Thus, for instance, in the granite body South of Lake Lygnern, East-South-East of Kungsbacka, a coarse, reddish, porphyritic, gneissose granite, forms a mantle around a gray, medium-coarse and even-grained rock of analogous nature.

A very peculiar rock of this class is the wellknown and extensively quarried *Pyroxene granite* South of Varberg. In its most typical form it is a somewhat dark, yellowish green, medium-coarse, even-grained, slightly striated rock. Besides the usual constituents this granite contains hypersthene, green augite, hornblende and garnet all of which are very little altered. As usual in granites, the Varberg granite contains dark basic enclosures. Its structure resembles that of the magnetite gneiss, and the rock grades into this and also into a reddish, coarse, gneissic granite. At a distance of several kilometres from the Varberg granite, the magnetite gneiss of the neighbourhood still contains sparse grains of augite. But a rock much resembling the Varberg granite is also found as distinct dikes at several places in the surrounding gneissic rocks. Such dikes have, for instance, been observed North of Varberg and on Kullaberg in Skåne. Hence it seems evident that not all rocks of the Varberg granite type are of the same age. In chemical composition the Varberg granite is nearly related to certain Greenstones and must, like these, be considered to be of eruptive origin. The structure of the rock showing, however, a character denoting recrystallization, the Varberg granite may be considered as a greenstone which has partaken in the recrystallization prevailing in the entire gneiss district of South-Western Sweden. (Analyses 4 and 5.)

The Gneiss district of Södermanland consists, like that of South-Western Sweden, of alternating Red and Gray gneisses The former show in general the caracteristics of orthogneisses and sometimes their granite habitus is still recognizable

Mostly they are, however, very schistose or sheared, in which latter case their parallel structure can be decidedly linear.

In its most characteristic form the *Gray gneiss of Södermanland* is a typical garnet gneiss which, besides garnet, also contains sillimanite, graphite and sometimes cordierite as accessory constituents. This rock has its greatest extension in Södertörn, from where it stretches over the region around Trosa and further towards the North-West to Lake Båfven. Also west of Malmköping, in the neighbourhood of Hällefors, there is a considerable area of the same rock. Through the presence of the said minerals the gneiss in question essentially differs not only from the red gneisses of the neighbourhood, but also from the gray gneisses of Western Sweden and may be, more properly even than these, considered a true paragneiss. (Analyses 6 and 7.)

Even the gray gneiss of Södermanland is, on the whole, inserted between red gneissic rocks of which the overlying ones have sometimes preserved a rather granitic habitus just as the case is in Värmland. So for instance North of Lake Hjälmaren. Thence it seems probable that the gray gneisses in Södermanland and those in the West of Sweden occupy about the same place in the sequence of the older Archæan rocks. This, however, cannot be proved with any certainty, the two gneiss-formations never coming in the immediate vicinity of each other. Yet some reasons seem to make probable that a somewhat younger age may be claimed for the gray gneiss of Södermanland than for that of the Western Sweden. Within the upper part of the former the material is partly more differentiated than is the case within the latter, there appearing not only typical paragneisses, but also many intercalations of crystalline limestone partly in the gray gneiss and partly in the overlying red one. Moreover, there are several workable deposits of magnetic Iron ore, as at Kantorp, Staf, Skottvång, and other places; in general, they seem to be restricted to the upper red gneiss.

In Södermanland, as in the West of Sweden, not only the red gneiss but also the gray one are in close geological connection with rocks, the granite nature of which is still unmistakeable. Even in the Garnet gneiss proper sometimes larger and smaller lenticular masses of coarse gray eye-gneiss appear, the structure of which indicates a granitic origin. but more obvious still is the connection between other gray gneisses and certain granites. Thus, for instance, there occurs West of Lake Sottern a gray, rather coarse and somewhat porphyritic granite, which towards the east as well as towards the west assumes a more and more pronounced schistosity and thus insensibly passes into the surrounding gray gneiss.

Conditions analogous to those in Södermanland exist also in *the Coast region of Norrland.* There, too, red and gray gneisses and gneissic granites alternate. Among the gray gneisses there are some of the same type as the garnetiferous gneiss of Södermanland. Such is the case in the north of Gästrikland and also at some places in Västerbotten, as for instance in the district north of Löfånger. In Hälsingland gneissic granites, partly prophyritic (eye-gneisses), are very common; in Ångermanland, on Härnön and the adjoining mainland, there exists a gray, medium-grained rock, sometimes granitic, sometimes more gneissic, the granitic nature of which, however, is proved by enclosed foreign fragments. In places the rock is somewhat porphyritic; as accessory minerals it sometimes contains garnet, sometimes muscovite. Within the gneiss district West of Torneälf there occur rocks showing the same petrographic characters as those which distinguish the gneisses of South-Western Sweden.

The Granite-Porphyry-Leptite Division.

This great division of the Archæan may conveniently be divided into two groups, viz. a) ***the Porphyry-Leptite Group***

and b) ***the Granite Group,*** the latter being on the whole the younger one.

a) The Porphyry—Leptite Group.

At a great many places all over Sweden from Skåne to the northern Lappland larger and smaller areas are met with, where fine-grained rocks predominate. These are Porphyries and fine-grained crystalline schists, principally Leptites,[1] all closely connected geologically. The porphyries have the character of effusive eruptives; fluidal structure is common and at some few places (in Småland and Uppland) sphærolitic structure has been observed. In districts where a more minute investigation of the relation of these fine-grained rocks to the older Archæan has been made, it was always found that the latter underlies the former; thus, for instance, in the West of Värmland and in the neighbourhood of Åtvidaberg. But of areas where such investigations are possible there are but few, and consequently it is, as yet, but a hypothesis that all the districts of fine-grained rocks alluded to belong to the very same division of the Archæan. This hypothesis appears, however, so probable that — at least for the present — it may reasonably be used as a working hypothesis, and as such it has served in constructing the map. If we assume that the porphyry and leptite districts of Sweden were formed mainly during the later part of the Archæan era, we arrive at the conclusion that, at the end of the older Archæan time, a general upheaval has taken place in connection with numerous surface eruptions. These eruptions probably were to a great extent submarine; volcanic islands were formed, and the ejected material was more or less affected by the water, both mechanically and chemically. At certain places it became strongly differentiated, quartzites and mica-schists on one side and crystalline limestones and ores on

[1] »Leptite» is a fine-grained gneissic rock.

the other being formed. *All the chief deposits both of Lime stones and of Ores are found in this group of the Archæan*

The porphyries of this group often show schistosity an other signs of having been strongly pressed; the greate part of what formerly was called »porphyritic Hälleflinta consists of such pressed porphyries. In ***the largest Porphyr district of Sweden, that of Dalarna,*** the state is, howevei somewhat different, the porphyries there, as a rule, bein massy and showing no prominent phenomena of pressure There it is also easier than elsewhere to recognize the tuff accompanying the porphyries. These tuffs are now hardene into firm, sandstone-like rocks, known under the name of »Di gerberg sandstone». On account of their importance, the Por phyries of Dalarna deserve some special attention. They ma properly be divided in three principal classes. Undermost li *Red porphyries*, then follow sheets of *Greenish porphyrites* an above these rise scattered bosses of porphyries characterized b a particularly compact, flinty ground-mass, on account c which they have been called »*Hornstone porphyries*».

The *Red porphyries* are partly brick-red and partly rec dish brown. The former are principally found in the Älfda district proper where they are chiefly represented by th wellknown Bredvad porphyry and by the Garberg granit porphyry, the latter being only a more coarse-graine variety of the former. The ground-mass of the Brec vad porphyry is a microscopically fine-grained aggrega of quartz and strongly red-coloured felspar. In spite the great quantity of quartz present in the groundmas the phenocrysts, which are neither large nor numerou consist generally of red felspar only. (Analysis 8.) In th Garberg porphyry the phenocrysts are larger and more nu merous, the ground-mass is usually distinctly micropegma titic. The red-brown porphyries are predominant in the ou skirts of the porphyry district and very varying in appe rance. Part of them are decided Quartz porphyries, part cularly so those in the neighbourhood of Särna.

The *Greenish porphyrites* are principally found within the Älfdal district and South of it. They consist of thick sheets of rather dark, dirty-green rocks, which may be characterized as more or less altered augite porphyrites. Closely connected with these is the »Venjan porphyrite», which is chiefly found in the district East of Lake Venjan. This rock is much lighter in colour than the porphyrites just referred to but, like these, it contains phenocrysts of plagioclase and more or less altered green augite, sometimes of bronzite and always numerous of brown mica. The microscopically fine-grained ground-mass is very often rich in quartz. (Analyses 9 and 10.)

The youngest porphyries of Dalarna, the *Hornstone porphyries*, occur, as already stated, in larger and smaller isolated bosses rising above the sheets of porphyrite, each boss representing, as a rule, a special variety. Mostly they have a compact, brown to black-brown ground-mass, often showing fluidalstructure, wherein small, light, white or reddish grains of felspar, orthoclase and partly also plagioclase, are more or less thickly disseminated. Phenocrysts of quartz are, as a rule, wanting. In spite of the dark colour of the rock the percentage of silica is often very considerable. (Analyses 11 or 12.)

Nothing quite corresponding to these hornstone porphyries is known from other parts of Sweden. At the time of their formation the conditions within the Älfdal district must have been somewhat different from those prevailing in other porphyry districts, and most probably the eruptions here have continued longer than elsewhere, real supramarine volcanoes being finally developed.

The Porphyry districts of Norrland are principally three; one is found in the north-western Jämtland, another around the point where Västerbotten, Norrbotten and Lappland meet, and the third, the most northerly, between the Eastern parts of the lakes St. Lulevatten and Tornevattnet in Lappland. In all of them the porphyries are for the most part

strongly pressed. Petrographically the Northernmost of the differs from the others, syenitic porphyries there playing a important part.

As already stated, the group in question contains t principal ***Ore deposits*** of Sweden. The by far most impo tant of these are the ***Iron ores.*** Such occur principal within two districts, one in Central Sweden, the other f North in Lappland. In the former the ores appear as stra at different levels within the group and, upon the whole, may be said that they are more basic the higher up in t series. Lowest down there are principally quartzose ores, mos ly striped hematites of the *Striberg type*, but also some ma netite ores are found. Somewhat higher up there appe magnetite ores of the *Persberg type* i. e. accompanied b beds chiefly consisting of malacolite, garnet, amphibole an other basic minerals. Such beds are by the miners name »Skarn». Highest up in the series there are finally or of the *Dannemora type*, i. e. containing lime and mang nese. This may be said to be the general rule, yet exce tions do occur. Many other types of ore are found th those now mentioned, which are only the principal, and ma variations of types are met with, but no instance is know where a hematite ore of the Striberg type is situated ne the upper limit of the group, nor any where a calcareo ore of the Dannemora type appears in its lower part.

The iron ores of Lappland, of which some, especial those of *Kieronavara* and *Gellivare*, are remarkable by the unusual magnitude, are chiefly magnetite ores which - compared with those of Central Sweden — mostly contain high percentage of phosphorus, arising from finely dissem nated apatite. The ores appear as layers and are not a companied by any proper »skarn»-rock. At Kieronavara t ore body is fully 5 km long; its maximum thickness abo 150 m. It is enclosed between beds of porphyry and porphy tuff. At Gellivare the surrounding rocks are, as a rule, mo schistose, but even there porphyries are not missing.

Closely connected with the abovementioned principal rocks of the leptite group there are, at several places, ***Sedimentary rocks,*** the clastic nature of which is still very well preserved. The best known deposit of this kind is the Grythytte area in the government of Örebro, where clay slates predominate. At the top of the leptite group there are here several large lenticular masses of dolomite among which one, in which the well-known ore- and mineral-deposits of Långban occur, deserves special notice. The dolomite is overlaid by a sheet of diorite and diorite tuff which upwards passes into shists, at first greenish and coarse-grained, but gradually grading into pure clay slate. Younger still is a coarse conglomerate, known under the name of »Älfvestorp conglomerate», containing pebbles of all the rocks mentioned, but — as far as known — not of the granites of the neighbourhood.

Among the formations of this kind may further be mentioned the cross-bedded quartzite with ripple-marks, in the parish of Tösse in Dalsland, the clay slate area at Los in Hälsingland, and several deposits of clay slate, conglomerate and quartzitic sandstone in Västerbotten (principally in the district of Skellefteå) and in Norrbotten. These latter being, however, as yet, but partly examined, it cannot be confidently stated that all the areas referred on the map to the group in question really belong to the Archæan, some of them showing a striking petrographic analogy to certain younger formations; but as yet it has not been possible to separate them from the Archæan rocks.

b) The Granite Group.

The main part of the Swedish granites is younger than the group of porphyries and leptites above mentioned. These granites being very multiform, both in appearance and occurrence, it was found convenient to arrange them into certain subgroups. The chief object of the map being to

show the main geognostic features of the country, a g
gnostic and not a petrographic basis of classifying had
be adopted. Thus the granites, which belong to the Arch
and are younger than the leptite group, were, according
their age, divided into three groups, which, however, must
considered as only provisional. These groups are the followi

Group 1. *Granites, contemporary with, or but l
younger than the Leptites* in connection with which they c
stantly occur.

Group 2. *Granites somewhat younger than the Lept*
but nevertheless occurring in close territorial relation
them. Respecting some granites it may be doubtful whet
they should be refered to this group or to the preceding c
the demarcation between both not being quite distinct.
tempts to unite the two groups have, however, not tur
out satisfactorily, as the map then would lose essenti
in geognostic expressiveness. The said division has, the
fore, been retained, although it could not always be stri
realized.

Group 3. *Granites considerably younger than the lepti*
to the areas of which they are not confined in their occ
rence. The extent of this granite group can, on the wh
be pretty well fixed.

Granite Group 1. The granites belonging to this gr
are mostly somewhat coarse-grained. As a rule, they
even-grained or but feebly porphyritic, but distin
porphyritic varieties may also be found among them, s
as the Arnö granite (on the island Arnön in Lake Mälar
Among the granites of this kind may be mentioned
gray, medium-grained Sala granite, rich in oligoclase;
well known hornblende granite of Uppsala, the gray or r
dish, often strongly foliated, mostly even-grained gran
in the district between Lake Runn in Dalarna and Lake S
sjön in Gästrikland, the rather coarse-grained, feebly r
dish, quartzy Vänge granite North-West of Uppsala. (A
lyses 13 and 14.)

The granites in the government of Norrbotten, the bulk of which has provisionally been referred to this group, are mostly medium-grained, gray or pinkish, seldom markedly red, as a rule even-grained, often considerably pressed. As to the degree of acidity the Norrbotten granites vary considerably; some are rich in quartz, others rich in hornblende and approaching syenite.

Granite Group 2. In this group two types are predominant; one may be represented by what has been named »red Växjö granite», the other by the »Filipstad granite».

The *Red Växjö granite* is medium- to coarse-grained, even-grained or but feebly porphyritic, considerably quartzy yet comparatively rich in oligoclase. It has its chief extension within the Southern and Western parts of the great granite area in the South-East of Sweden. The *Filipstad granite* is more basic, in unaltered condition its felspar is gray with a shade of purple, but when weathered it becomes pinkish. The rock is usually porphyritic with roundish, often oligoclase-edged felspar phenocrysts in a medium-grained ground-mass rich in mica and often containing some hornblende. According to the degree of pressure to which the rock has been exposed, the quartz sometimes shows as bluish grains, sometimes as white, granular aggregates. Granites of this type are common in Eastern Värmland and the adjoining parts of Dalarna and Västmanland, also about the Northern part of Lake Vättern and in the districts South and South-East of Linköping. In smaller areas they are found at many other places, for instance around Åmål. The granites in question seem, however, to be confined to the Southern parts of Sweden; within the area of the northern sheet of the map no granites have been found that could with certainty be referred to them. (Analyses 15—17.)

The Växjö granite and the Filipstad granite are both, as a rule, quite massive. Locally, however, they may be schistose, sometimes considerably so, but, on the whole,

schistosity is not so common in them as in granites be
ing to the first group.

Granite Group 3. Granites of this group are char
ized by their being younger than those already menti
as is proved partly by their protruding through then
partly by the fact that they are, as already stated, no
fined to the leptite areas. Petrographically several
may be distinguished.

Coarse-grained, usually highly porphyritic granites
the greatest extension. Such is in the first place the
sund granite occupying very considerable areas in Jäm
Ångermanland and Västerbotten. When most typically
loped this rock is a splendid porphyry granite cons
of gray or sometimes reddish felspar phenocrysts, 4—
long, scattered in a medium-grained or at times rather c
grained ground-mass which generally is relatively mica
and locally also contains some hornblende. Related t
granite are the wellknown, somewhat coarse-grained, re
and less pronounced porphyritic *Granites of Fellingsbro*
bro, Karlshamn, and others.

In close geognostic connection with the now ment
coarse-grained granites are some small-grained to me
grained granites with about the same constitution.
are gray or somewhat reddish, even-grained or
porphyritic. They traverse the coarse granites as dik
smaller massives, but can also appear as isolated ma
of no inconsiderable size. The principal of these ar
Stockholm massive and the *Bohuslän massive.* A great
ber of small massives of this kind are found aroun
coarse-grained Karlshamn granite in Blekinge and also a
the porphyry granite in Ångermanland. In some
latter the rock is a muscovite granite; elsewhere this v
is rare in Sweden.

In connection with these small-grained granites
appear at several places pegmatite dikes and veins
at times are intricately interwoven with the surrou

rocks. Such, for instance, is the case South of Uddevalla, east and also North of Linde and within a district a little South-East of Gellivare.

To this granite group have also been referred some granites with a more basic constitution, viz. the Järna granite, Rätan granite, and others allied to them. The *Järna granite* is purple-gray to reddish, medium-grained or a little coarser; as a rule, it is not porphyritic, nevertheless the rock may contain sparse felspar phenocrysts. The rock is rather poor in quartz but rich in oligoclase, this mineral being quite as abundant as the kalifelspar. Besides biotite, hornblende is constantly present, being, at least in part, an alteration product of green augite. The Järna granite forms a considerable massive around Järna in Dalarna extending Northward to Lake Siljan. A small area of this granite is found more to the South near the boundary between the governments of Värmland, Örebro and Kopparberg. Here it is seen traversing the Filipstad granite.

Closely related to the Järna granite, although a little less basic, is the granite of the massive North of Siljan. The same is the case with the *Rätan granite*, which extends from the Northern part of »Orsa finnmark» to the Southernmost branch of Lake Storsjön in Jämtland. As an accessory, this granite contains titanite in remarkable quantity; moreover it is characterized by the absence of such pressure phenomena as may be ascribed to Archæan times. Towards the North the Rätan granite changes in appearance, becoming more and more like the Refsund granite. Consequently, it seems very probable that these two granite types may be properly classed together.

Even these granites of the third group have been classed among the Archæan; it should, however, be remembered that this determination must be considered as merely provisional. No doubt, it is evident that the granites in question are older than the younger division of the Seve group, but their relation to the older division of the same group

Analyses of some typical rocks of the *gneiss* and *porphyry* groups.[1]

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Magnetite-gneiss.	Gray gneiss.	Gray gneiss.	Varb. gr.	Varb. gr.	Garnet gneiss.	Garnet gneiss.	Bredv. porphyry.	Porphyrite.	Venj. porphyrite.	Hornst. porphyry.
SiO_2 . .	70,46	69,66	71,16	60,12	53,96	63,41	67,99	75,07	60,56	63,90	68,79
TiO_2 . .	0,79	0,50	0,56	0,95	2,45	0,65	0,51	0,47	0,56	0,54	0,44
Al_2O_3 .	13,97	14,46	14,22	16,63	15,98	19,13	14,69	13,75	15,08	16,00	16,89
Fe_2O_3 .	3,02	2,80	2,46	2,19	2,76	2,74	2,28	1,48	4,55	3,18	1,16
FeO . .	0,72	1,90	1,90	4,79	6,16	4,00	4,52	0,96	2,33	2,46	0,78
MnO . .	0,88	—	—	0,10	0,27	0,05	0,08	0,09	0,29	—	0,23
MgO . .	0,57	1,44	1,25	0,82	1,58	2,84	1,86	0,25	2,50	2,10	0.38
CaO . .	1,42	1,83	0,64	3,75	5,82	0,65	2,97	0,68	4,48	3,90	2,07
Na_2O . .	2,93	2,09	1,95	4,73	4,18	1,21	2,55	2,49	5,07	3,16	1,60
K_2O . .	5,68	4,46	4,16	4,25	3,72	4,36	1,66	4,15	3,83	3,68	6,64
H_2O . .	0,51	0,82	0,80	0,25	0,27	0,60	0,32	0,40	1,26	0,83	0,63
Besides .	—	—	0,07[2]	0,98[3]	2,39[4]	0,29[5]	0.04[6]	—	—	—	—
	100,45	99,96	99,17	99,56	99,54	99,93	99,42	99,74	100,51	99,75	99,61

1. *Magnetite gneiss*, East of Lake Töllesjön, parish of Töllesjö, Southern part of the gov. of Älfsborg . . . . (Anal. H. Santesso
2. *Gray gneiss*, Häggvall, parish of Valla, province of Bohus › R. Mauzeli
3. *Gray gneiss*, Lanehed, parish of Bokenäs › › › › ›
4. *Varberg granite*, the quarry at the fortress of Varberg › ›
5. *Varberg granite*, Apelvik, parish of Varberg, province of Halland . . . . › ›
6. *Garnet gneiss*, north of Skylvalla, parish of Gåsinge, province of Södermanland . . . . › ›
7. *Garnet gneiss*, East of Erikslund, parish of Gåsinge, province of Södermanland . . . . › ›
8. *Bredvad porphyry*, Bredvad, parish of Älfdal, Dalarna › ›
9. *Porphyrite*, 3 km North of Fredshammar, parish of Orsa, Dalarna . . . . › H. Santesson
10. *Venjan porphyrite*, West of Johannesholm, parish of Venjan, Dalarna . . . . › ›
11. *Hornstone porphyry*, dark, Blyberg, Dalarna . . . . . › ›
12. *Hornstone porphyry*, brown, Klittberg, Dalarna . . . › ›

[1] All analyses here mentioned have been made at the laboratory of the Geol gical Survey of Sweden.

[2] BaO. — [3] BaO 0,21 %, P_2O_5 0,77 %. — [4] BaO 0,19 %, FeS_2 0,35 %, P 1,85 %. — — [5] FeS_2 0,20 %, P_2O_5 0,09 %. — [6] P_2O_5.

Analyses of some typical *granites*.

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
	Upps. gr.	Vänge gr.	Virbo gr.	Fil. gr.	Fil. gr.	Karlsh. gr.	Eringsb. gr.	Boh. gr.	Boh. gr.	Stockh. gr.
SiO_2 . .	69,95	76,45	70,89	68,79	70,65	75,10	68,97	74,19	71,71	72,71
TiO_2 . .	0,42	0,12	0,52	0,55	0,50	0,56	0,34	0,21	0,44	0,22
Al_2O_3 . .	12,30	11,64	14,03	12,85	12,47	12,50	14,30	13,07	12,69	12,98
Fe_2O_3 . .	2,09	0,98	1,69	4,07	2,71	0,67	3,80	1,12	2,83	1,27
FeO . .	2,72	1,03	0,49	2,16	2,58	0,82	0,68	0,58	0,75	1,48
MnO . .	0,13	0,06	0,33	0,49	0,06	0,50	0,45	0,35	0,44	0,14
MgO . .	2,03	0,38	0,37	0,70	0,66	0,82	0,88	0,40	0,68	0,77
CaO . .	4,26	1,30	2,14	2,60	2,06	1,28	2,41	1,38	1,71	1,44
Na_2O . .	1,99	2,40	3,26	2,30	2,56	2,69	3,72	2,85	2,58	2,25
K_2O . .	3,13	4,85	5,62	4,97	4,53	5,27	3,85	5,56	5,42	6,10
H_2O . .	0,91	0,56	0,43	0,67	0,44	0,47	0,57	0,70	0,64	0,84
Besides .	0,18[1]	0,14[2]	—	—	0,10[3]	—	—	—	—	0,08[4]
	100,11	99,91	99,77	100,15	99,32	100,18	99,97	100,41	99,89	100,28

Uppsala granite, Flogsta, parish of Bondkyrka, government of Uppsala . . . . (Anal. R. MAUZELIUS).

Vänge granite, Ulfhällarna, North of Lake Tena, parish of Kvittinge, province of Västmanland . . . . » »

Virbo granite (a variety of red Växjö granite) West of Gesshult, parish of Misterhult, government of Kalmar » H. SANTESSON).

Filipstad granite, South of Kortfors, parish of Karlskoga, government of Örebro . . . . » »

Filipstad granite, near Gammelkroppa, parish of Kroppa, province of Värmland . . . . » »

Karlshamn granite, coarse porphyritic granite, East of Härsjö station, province of Blekinge . . . . » »

Eringsboda granite (coarse porphyritic granite) West of Stångsmåla, parish of Eringsboda, province of Blekinge » »

Bohus granite, Rörkärr, parish of Kville, province of Bohus . . . . » »

Bohus granite, Krokstrand, parish of Skee, province of Bohus . . . . » »

Stockholm granite, between L. Alby and Bällstabro, parish of Solna, government of Stockholm . . . . . . » R. MAUZELIUS).

[1] P_2O_5 0,12 BaO 0,06. — [2] P_2O_5 0,07; BaO 0,07. — [3] BaO. — [4] P_2O_5.

is as yet undecided and can scarcely be settled on the dish side of the frontier. (Analyses 18—22.)

Under what conditions the granites of the three g now mentioned, were formed, is of course difficult to and, no doubt, the conditions were of varied character ing the long period when the granite eruptions were on. These may at first have been, as it were, inte continuations of the eruptions of the porphyry time, such a manner that larger masses than before of er magmas forced their way up to the surface, where just on account of their larger masses, developed i ling not a porphyritic but a granitic structure. C facts seem, namely, to indicate that some granites we med by effusion of great quantities of magma on the s then existing, while others may be true bathylites. [1]

This question cannot, however, be discussed he present it only may by suggested, that a part of the Sv granites — and perhaps a somewhat considerable p may have been formed by surface eruptions.

The Archæan Greenstones.

During the different periods of the Archæan e only eruptions of acid rocks, such as granites and p ries, took place, but also more basic masses, compri »greenstones», were protruded. These are, howev quantity so inferior that they do not play any pror part in the Swedish Archæan. In a general descript this series the greenstones cannot, however, be quite garded, a short notice of them may therefore be give

The greenstones of the earlier part of the older Ar time are few and highly metamorphosed, appearing n diorite schists or as rocks of the Varberg granite type. T

[1] As a typical bathylite may be considered the granite remi the Karlshamn granite, on the island »Jungfrun» in the strait of which seems to form a laccolite.

ıe end of the older Archæan time, however, numerous ·reenstone eruptions seem to have taken place. Then pro-ıably the numerous *Hyperites* were formed which are found ʀithin a belt stretching through Central Värmland and ʼurther Southward through Västergötland and Central Små-.and to Northern Skåne. Hyperite is a dark variety of dia-base containing olivine and hypersthene. Like the diabases in general, the hyperites, in all probability, may originally have formed dikes, effusive sheets or intrusive sheets. Now the hyperites appear as lengthy bodies, as a rule, extended conformably with the parallel structure of the surrounding gneissic rocks by reason of their having partaken in the Archæan folding. As a phenomenon in connection with the folding processes may be regarded the constant metamor-phism which the hyperites show in the proximity of the ıdjacent rock. While in the interior of a hyperite body the ·ock mostly shows a diabase-structure, this structure is per-ectly obliterated along the surrounding gneiss, and the ɔck mineralogically so altered, that it may be character-ʼed as a garnetiferous diorite or diorite schist, sometimes ch in brown mica. This may be attributed to the circum-ance that in folding processes the strongest shearing natu-.lly takes place at the border between rocks of different ɩrdness resulting in a crushing-up of the least refractory, this case of the hyperite. The hyperite detritus thus roduced recrystallized afterwards, but this taking place un-ɘr quite different conditions from those under which the ·ystallization of the original rock came about, the regene-ıted rock became quite a new one both in structure and ı mineral composition.

During the later part of the time of the porphyry group ruptions of *Porphyrites* played a somewhat important part nd they seem to have been the predecessors of the nume-ɔus greenstones which made their appearance towards the nd of the porphyry time and during the time immediately ·llowing, i. e. the time of the first granite group. The

greater part of the *Diorites* and *Gabbroes* of the Swedis Archæan seems then to have been formed. These rocks which are so nearly related that they cannot be separate geognostically, mostly appear as massives, always small i comparison to those of the granites. Their distribution wil be best seen from the map; their composition varies consi derably from »schillerfels» and olivine-bearing anorthite gabbr on one side to quartz diorite on the other.

Greenstone eruptions occurred also during the time o the second granite group, although not so frequently, bu they seem to have ceased during the time of the third group They recommenced, however, during the Algonkian tim and played during this and the Silurian period an impor tant part as will be stated later on.

The Folding of the Archæan Rocks.

The eruption of the great granite masses above mentio ned seems to have been the last act of Archæan rock bui ding. During the, no doubt, very long time this perio lasted, the constantly active powers in the crust of the ear manifested themselves in folding and wrinkling of the rock and in mechanical transformation of their structures. Alre dy long before the end of the Archæan era the stratifie Archæan rocks had been subjected to a intense compre sion; nearly everywhere they had been upturned and folded It has already been mentioned that the granites, on th whole, are more schistose according as they are older. Pro bably different directions of pressure prevailed during diffe rent periods; the course of the folding is also in many place very confused. With regard to the South and Central Swe den, however, an old folding with East-Westerly trend ma be said to be the leading one, although it is, in many pla ces, strongly modified by the influence of the great granit massives which seem to have made their appearance poste rior to that folding. Within the costal region of Norrlan

the Archæan folding assumes a more North-Westerly direction, conformable to that on the opposite Finnish side of the Gulf of Bothnia.

The Algonkian era and its rocks.

Rocks formed during the Algonkian time have a considerable extension in Sweden. Generally they show clastic structure and rest upon the Archæan with marked unconformability. They may be divided into two groups. To the older one of these are referred some formations chiefly of sandstone, as a type of which the sandstone-formation of Dalarna may be regarded, closely corresponding to the »*Jotnian sandstones*» in Finland. The younger group or the »*Seve group*» embraces some sandstones, quartzites and crystalline schists occurring in the fjeld-regions.

The Jotnian group.

At the close of the Archæan era an upheaval seems to have taken place, and for a long period the Archæan rocks were exposed to the disintegrating action of secular weathering. This may be inferred from the fact that the strata overlaying the Archæan rocks are sandstones formed by their detritus, as is clearly proved by the pebbles in the basal comglomerates. It is not possible to determine the original extension of these sandstone formations; now they occupy several areas, larger, and smaller, distributed in different parts of the country. The largest is »*the Sandstone formation of Dalarna*» extending principally within the North-Western part of this province, from where it stretches Northward into Härjedalen and Westward into Trysil in Norway. Other areas exist in Dalsland, »*the Dalsland series*», in Småland around Nässjö and Almesåkra, »*the Almesåkra series*», and around *Storsjön* in Gästrikland. Besides, there occur

small outcrops of such sandstone on a few islands and isle in *Lake Mälaren* and in the *archipelago of Ångermanlan* Still others may exist at some few places within the No thern provinces, although as yet it has not been possible t separate them from other sandstone beds occurring there.

In order to convey some idea of the composition these sandstone formations, some details will here be s forth concerning the two largest ones, viz. those in Dalarn and in Dalsland.

The Sandstone formation of Dalarna has a considerab thickness. It consists for the greater part of sandstone between which are enclosed some thin beds of schists an some considerable diabase sheets. The following table giv the composition of the formation in the Southern part its area where its thickness is the most considerable.

	Approxim. thicknes in metre
Reddish Sandstone with interbedded red schist	230
Diabase, intrusive sheet (Olivine diabase)	50
Light Quarzite Sandstone with layers of red and gray schist .	120
Reddish-brown Sandstone	120
Diabase bed (Öje diabase), effusive sheet	80
Reddish, Quartzy Sandstone / *Conglomerate* }	200
	800

In the lower diabase bed, the Öje diabase, the rock an amygdaloid diabase porphyrite. The amygdules are fille sometimes with chlorite, sometimes with calcite or aga This diabase bed was effused as a Lava during the time deposition of the sandstone.

In the upper diabase bed the rock is fine-grained a not porphyritic. This bed was formed by an intrusion b tween the strata of the sandstone. Whether this took pla already during the deposition of the sandstone or later cannot be determined; the former alternative seems, how

ver, the more probable. Analogous to this upper bed in the Southern part of the sandstone area is the diabase farther north at Idre, NW. of Särna.

The beds of the Dala sandstones are, on the whole, nearly horizontal. Ever since the formation of the sandstone no displacements of any significance seem to have taken place within the area; close to its western border, however, the beds have been flexed upward along a fault east of which a downthrow has taken place.

The ***Dalsland series*** occupies nowadays a much smaller area than the sandstone formation of Dalarna, but it is considerably thicker and its composition more varying. Like that it rests unconformably on the Archæan, as its basal conglomerates contain abundant archæan pebbles. In the area north of Upperud, where the formation is most fully developed, it consists of the following principal zones or divisions:

	Approximate thickness in metres.
Zone of Liane schist (graywacke schist with subordinate layers of clay slate and conglomerate)	400
Quartzite zone (light coloured to white quarzite with thin subordinate bands of red clay slate and light, impure limestone)[1]	470
Schist zone (clay slate, »chloritestone» and reddish quartzite sandstone in alternating sequence)[2]	800
Basal zone (reddish quartzite sandstone and conglomerate) . .	200
	1,870

The »chloritestone», which plays a rather important part in the schist zone, where it forms at least three thick beds, separated by bands of sandstone, may confidently be assumed to be an altered diabase tuff. In the Northern part of the area, for instance in the neighbourhood of Edsleskog, it is replaced by real, although much altered diabase. Thus,

[1] In one of these limestones calcaraeous Algæ have been found.

[2] In the lower part the clay slate is calcareous, and there occur also some feeble bands of limestone.

during the formation of the Dalsland series, considerable an
repeated diabase eruptions must have taken place within it
area. Contrary to what is the case with the Dala sandstone
the strata of the Dalsland series have been intensely folde
and plicated, and in some places, as, for instance, at th
Northern side of Bäckedalen, even sheets of Archæan rock
have been thrust over them.

The other sandstone areas already alluded to offer les
of interest. As a remarkable fact it may, however, be empha
sized that *Diabase* is present in all of them in the sam
manner as stated regarding the Dala sandstone and th
Dalsland series. In the Almesåkra district, for instanc
there is much diabase, occurring partly as sheets, partly a
dikes. In these the rock sometimes is full of quartzit
pebbles, which may be explained by the diabase eruptio
having taken place at a time, when the conglomerate of th
sandstone formation was not yet quite solidified. »Grar
holmen», an islet in Lake Mälaren, consists of a diabase shee
resting on sandstone, and within the sandstone formation i
the basin of Storsjön in Gästrikland there occur diabase shee
at two levels, of which the lower is an amygdaloid diabas
resembling the Öje diabase, the upper one, again, is an ol
vine diabase like the diabase of the intrusive sheets in th
Dala sandstone. All this seems to indicate that the perio
when the sandstone was deposited also was a period c
diabase eruptions at a number of points.

Within the Archæan regions of Southern and Centr
Sweden ***Diabase*** is very often met with but merely in dikes
only where the Archæan rocks are covered by younger fo
mations the diabase expands in sheets. As the commo
diabases of the dikes present the same petrographic typ
as those occurring interbedded in the sandstone formatio

---

[1] The small scale of the map did not permit the designation more than a few of the largest diabase dikes, but there are innumera such dikes, though rather unevenly distributed. In the interior of t large gneiss district, in Western Sweden, they are entirely missing.

it may be inferred that the main part of the dikes were formed during the period, when the sandstones were deposited.[1] Thus the reason, why the diabases within the Archæan areas appear only in dikes, may be that the denudation has carried off the diabase sheets which once probably existed, resting either immediately on the Archæan rocks or on sedimentary formations formerly present but now likewise removed. Even in Norrland, diabases are very common. Leaving, for the present, the fjeld regions out of question, diabases are found principally in the government of Västernorrland and in the Eastern part of Jämtland. Here they occur not only in dikes but also in small massives.

Here it may be suitable to mention a few ***other Eruptive rocks*** which likewise are younger than the Archæan proper, but whose age, otherwise, is rather uncertain. The above sandstone in the archipelago of Ångermanland is covered by diabase, and beneath it there occurs another diabase-like rock viz. a *Diabase Gabbro* i. e. an intermediate form between diabase and gabbro. In close connection with this diabase gabbro there occurs a *Granite of the Rapakivi type.* Both are older than the sandstones, but younger than the Archæan rocks as they have not been influenced by the Archæan folding. Analogous rocks are also found about Ragunda in Jämtland. There exists a considerable massive of a rapakivi-like granite, and in close connection with it also a gabbro rock resembling the one at the coast just alluded to.

West of Särna in Dalarna occurs a small massive and some dikes of a peculiar and varying rock, belonging to the *Nepheline syenites.* The rare mineral Cancrinite being an essential constituent of this rock it has received the name of *Cancrinite syenite.* It breaks through porphyry and probably also through the Dala sandstone. Another variety of *Nepheline syenite* forms a small massive at the North-Eastern

[1] Some diabases are, however, undoubtedly of younger age, as will be shown later on.

part of Alnön, an island East of Sundsvall. At this locality also occur some dikes of *Melilite basalt* (Alnöit) and of some other uncommon eruptive rocks. Of late a third rock belonging to the nepheline syenites has been discovered. It is found near Lake Vättern on the boundary between Östergötland (Ostrogothia) and Småland, where it forms an oblong massive somewhat more than 1 km in length. This very peculiar rock is characterized by the presence of eudialyte and katapleiite (*Katapleiite syenite*) both occurring as phenocrysts. All these rocks may confidently be pronounced to be post-archæan, but as yet it has not been possible to ascertain their exact geological age.

The Seve Group.

The principal rocks of this group are partly *Sparagmites*, i. e. sandstones rich in felspar, sometimes with subordinate beds of clay slates, and partly crystalline schists of different kinds; the latter are generally comprised under the name: *Åre schists* or *Seve schists*. The group is composed of *two divisions:* the lower one consisting of sparagmites and coarse clay slates, capped by a fairly considerable limestone series, the upper one being made-up of sparagmites and quartzites in connection with the Seve schists just mentioned. The ***Lower division*** is but incompletely developed on the Swedish side, the limestone just alluded to being its chief representative there. A somewhat considerable outcrop of this rock occurs at the river Fjätälfven on the boundary between Dalarna and Härjedalen, where it rests on the Dala sandstone. Another outcrop is found at Hede in Härjedalen where its thickness is estimated to 75 m. Some few more, though smaller, exposures of the same rock exist on the Swedish side; in Norway outcrops of this limstone series are more numerous and considerable. No doubt, these limestone beds, at present scattered, are remnants of a formerly vast formation with a thickness

of more than 300 m and with an extension from the vicinity of Hede South-Westward into Norway as far as West of Lillehammer, a distance of more than 200 km.[1]

Petrographically, the Hede limestone (in Norway called Biri limestone) highly resembles certain silurian limestones, but hitherto it has not yielded any recognisable fossils,[2] although, at times, it is so bituminous that, on friction, it smells like anthraconite (fetid limestone). From this it seems probable that already at this remote time the sea sheltered organisms, although these had no such parts as could be preserved in a fossil state.

Contrary to the lower division, the ***Upper division*** of the Seve group has a great extension i Sweden, forming a zone, stretching with only some few interruptions through the whole fjeld-region from Härjehogn and Städjan in Dalarna northward to the mountains about the Western part of Lake Tornevattnet in Lappland. Along its Eastern border this zone consists chiefly of rather coarse clastic rocks, quartzites and sparagmites; towards the West these become finer in grain and pass insensibly into mica-schists. In certain districts these are surmounted by hornblende schists and brown, gneissic schists, usually garnetiferous (Åre gneiss). The clastic rocks just named have their greatest extension in the Southern part of the zone, i. e. in the Northern part of Dalarna, in the Western part of Härjedalen and the Southern part of Jämtland. Here the Eastern outposts of the fjelds, such as Städjan, Sömlinghogn, Hoverken, Sonfjället, Klöfsjöfjäll, etc., are the remnants of a great and originally, in all probability, bank-like quartzite formation, the »Vemdal quartzite». Towards the West this quartzite passes into white or reddish sparagmites and sparagmite

[1] This limestone series forms in reality an independent link between the lower and the upper division of the Seve group, but its insignificant territorial extension in Sweden did not permit to give it a separate designation on the map.

[2] In one place in Norway calcaraeous Algæ have been found.

sandstones. The material for these thick beds was probably derived from an old Archæan Continent lying to the East and South-East, the rocks of which had been disintegrated by secular weathering. In the opposite direction, i. e. towards the sea of that time, the sediment became finer and there it also mixed with eruptive material, discharged by contemporary volcanic outbursts and subsequently altered into the hornblende schists referred to above. The cause of the intense and, towards the West, increasing metamorphism of the finer sediments cannot be determined with any certainty. It seems, however, probable that the conditions in the sea were such, that the metamorphism of the sediments took place along with their deposition, it being far too uniform and widely spread to allow its attributing to any later metamorphical action.

The Silurian period and its formations.

During the time of the Seve group a considerable part of the area of Sweden seems, as already stated, to have been dry land, but then a subsidence set in, in consequence of which at last but isolated parts of the present Scandinavian peninsula rose as islands out of the Sea. A very rich animal life having developed, the oldest fossiliferous beds, the Silurian, were now deposited. Originally, these beds probably covered the greater part of the present area of Sweden, but nowadays only a few scattered remnants are left, which, in one way or another, have been protected against destruction. The distribution and extension of these regions will best be seen from the map.

As to the position of the Silurian strata the same may be said as of the Algonkian. In the fjeld-regions the folding is intense, often excessive, but elsewhere the Silurian rocks are not folded, though, in places, they may be disturbed by faulting.

The Swedish deposits from this time comprise Cambrian and Ordivician and Gotlandian beds. Together they form a geological group well marked off from other swedish formations; this group may here be termed »Silurian» by an extension of the sense.[1] *The Swedish Silurian, therefore, is understood to comprise: Cambrian, Ordovician, and Gotlandian.* A further reason why Cambrian may be properly considered as a sub-division of the Silurian is the fact, that within some districts it has not yet been possible to demarcate the Cambrian and the Ordivician from each other.

The Silurian of the fjeld-regions differs from the other Silurian areas in Sweden, not only, as already stated, by its being folded, but still more and principally so, by its singular stratigraphy and its petrographic characters. Thence it is obvious that the fjeld-Silurian was formed under conditions essentially different from those prevalent elsewhere within the Swedish territory during Silurian time. The fjeld-Silurian and the rest of the Silurian thus present *two different facies;* the former is here designated as *the Westerly or the Fjeldfacies,* the latter as *the Easterly or the Normal facies.*

Silurian areas with Easterly or Normal facies.

A comparison between the different areas of this class shows that they certainly present many analogies stratigraphically, but also a great many remarkable differences. In order better to illustrate this a short description will here be given of the leading stratigraphic features of the most significant areas; an account of their palæontological characters cannot be entered into in this short summary.

Among the Silurian deposits of Sweden those of Kinnekulle have been considered the most typical, and they are

[1] For further arguments supporting this arrangement, now generally adopted by Swedish geologists, vide J. C. MOBERG, Geol. För. Förh. Vol. 30, p. 343, and Geol. Mag. 1909, p. 273—279.

also the best studied. It may, therefore, be appropria to start from them and then examine how far the S of the other districts agree with or differ from tl Kinnekulle.

In the following table *the principal strata of Kin* and their approximate thickness are given:

		Ap t: in
	Diabase (trap)	
Gotlandian	Upper Graptolite shales (dark clay shales)	
Ordovician	Brachiopod shales (impure limestone and thick-bedded calcareous shale, gray or greenish-gray)	
	Trinucleus shales (clay shales, red, green and black)	
	Chasmops limestone (gray limestone and shales) . .	
	Orthoceras limestone (red and gray limestone) . .	
	Lower Graptolite shales (greenish thick-beddeds hales)	
	Ceratopyge limestone (gray limestone and greenish shales)	
Cambrian	Alum shales (black bituminous clay shales with beds and nodules of anthraconite	
	Sandstone (gray or yellow gray)	

In the *Silurian mountains of the Falbygden* (the around Falköping) the same subdivisions as in Kinı may in the main be recognized. Here, too, the Silu surmounted by Trap, and thereby protected against co destruction. The same is also the case in the *Hal Hunneberg*, but here a rather deep-going denudation Silurian evidently had taken place previously to tl pouring of the trap sheet, as below it only sandsto alum shale are now to be found and, in Hunneberg scanty remnants of the lowest Ordovician beds, viz. pyge limestone and Lower Graptolite shales. In mountains, therefore, the eruption of the trap seems occurred considerably later than in the Falbygden. Tl in Halle- and Hunneberg differs also petrographicall the one in the mountains of the Falbygden and Kinn

The *Silurian area of Östergötland* presents, on the whole, the same series of strata as that is found in Västergötland. Here, too, the uppermost beds consist of Upper Graptolite shales; Lower Graptolite shales, on the contrary, seem to be absent. The conservation of the beds depends, no doubt, on a large fault, by which the area is bounded to the N., and S. of which a downthrow has taken place. Close to this fault and in consequence of the downthrow, the elsewhere horizontal Silurian beds are strongly flexed upward. Even to the S. the area is bounded by a fault, although with less vertical displacement. S. of this fault there are only some small outcrops of sandstone. Even to the W., towards the granite mass of Omberg, the Silurian area is cut off by faults.

The *Silurian area of Närke* occupies a depression bounded by faults to the S. and W. Here, however, a rather deep-going denudation has taken place, which, for the most part, has reached as far as the sandstone, on which only some few scattered portions of Alum shales and Orthoceras limestone are still left. Between the sandstone and the Alum shales there occurs a grayish green clay shale, which, howewer, palæontologically corresponds with the lowest part of the Alum shales of Västergötland. The Orthoceras limestone directly overlies the Alum shales, probably with some small unconformity, as the Ceratopyge limestone and the Lower Graptolite shales seem to be wanting.

From the main-land shore of Kalmar sund (the strait of Kalmar) and further towards the E. over *Öland and Gotland* a series of Silurian beds extends, feebly inclining Eastward; advancing in that direction thus younger and younger beds are met with. Here, too, the lowest strata are sandstones; they are found W. of Kalmar sund and resemble those of Västergötland. On the Western side of *Öland* a thick formation of greenish gray shale and sandstone shale follows, in the main corresponding palæontologically to the lower part of the Alum shales in Västergötland. Next comes Alum

·shales with anthraconite, resembling the upper part of t Alum shales in Västergötland. This bed is thickest towar the South; towards the N. it thins out and disappears abo halfway to the North end of the island.[1] The same is t case with the next zone, the Ceratopyge limestone and shal These and other irregularities in the development of the d posits, and also conglomerates occurring at the boundar between the zones, indicate that during the Cambrian and the beginning of the Ordovician time oscillations of the se level have taken place. These were, however, followed by long period of subsidence, during which the thick Orthocer limestone that forms the principal rock of the island w deposited. The next higher bed, the Chasmops limestor is found only on the Eastern and North-Eastern coast.

Gotland consists entirely of Gotlandian rocks. Tw large division can be distinguished. The lower consists calcareous shales with nodules and beds of limestone follow by sandstone (Burgsvik sandstone) and oolite. As the stra feebly incline towards SSE., the two last-named rocks occ only in the Southern part of the island. The upper divisi consists almost exclusively of limestone made up by remai of numerous fossils, such as Corals, Bryozoa, Sponges, Ecl noderms, etc. These limestones are, to a large extent, rer nants of old coral reefs. On the whole, this division po sesses a horizontal stratification thus resting with a slig unconformability on the lower division. At the bounda between both, conglomerate is not uncommon. This unco formability and the find of a land-animal, a scorpion, in adjoining bed indicate that there was dry land during t middle part of the Gotlandian time.

The lower division may approximately be correlat with the Upper Graptolite shales of Kinnekulle, the upp division being younger than any bed in that mountain.

---

[1] The demarcation line, which on the map is drawn along the West part of Öland, marks the boundary between the Cambrian and the Or vician.

Within the *Silurian area of Skåne* the three large principal divisions of the system are all found, but partly with features somewhat different from those in the districts already mentioned. At the bottom there lies a quartzite, which does not seem to have any analogy in Västergötland. Then follows a dark, green-gray, often shaly sandstone, a kind of graywacke slate, probably corresponding to the sandstone in Västergötland. Then the series of strata is the usual one up to the base of the Orthoceras limestone. The lower part of this limestone in Västergötland is in Skåne represented by a dark limestone, occurring principally in the South-Eastern part of the province. The upper part of the Orthoceras limestone as well as the Chasmops limestone is replaced by a 130 m thick, black Graptolite shale, the »Lower Dicellograptus shale». Then follow Trinucleus shales, Brachiopod shales and Upper Graptolite shales, the last-mentioned composed of Rastrites shales, Cyrtograptus shales and Colonus shales with a total thickness of up to 1,000 m. Still younger is a series rich in fossils, consisting of white and red sandstone (Öved sandstone) and calcareous shales with nodules of limestone. These are the youngest silurian strata of Skåne; they are younger than any in the mountains of Västergötland, but approximately contemporaneous with the upper division of Gotland.

The *Silurian of the Siljan district.* Within the circular Silurian area N. of Lake Siljan the beds are but little exposed, and locally they are strongly displaced by faulting. The Cambrian is here wanting; immediately on the Archæan rocks rests a calcareous conglomerate (Obolus-conglomerate), then follow in ascending order Orthoceras limestone, Chasmops limestone and Trinucleus shales with limestone. Then comes a hard limestone »Klingkalk» corresponding to the Brachiopod shales in Västergötland. Locally it expands into mighty masses, consisting of an accumulation of fossils, »Leptæna limestone». The series is continued by Upper Graptolite shales and a yellow to yellow-red sandstone, the »Orsa

sandstone». The place of this sandstone has been mu disputed, but now it can be considered as settled that tl Orsa sandstone is younger than the fossiliferous Siluri and may probably be correlated with the Öved sandstone Skåne, which it also petrographically resembles.

The *Silurian district of Jämtland* extends over a larg area than any of the other Silurian districts of normal faci in Sweden.[1] It has its main extension around the co siderable Lake Storsjön in that province, sending out a t pering branch towards NE. through Ångermanland and in Västerbotten, always following the base of the fjeld-regio along the further continuation of which towards the North. S lurian outliers are found at a great many places, showing th Silurian strata once had a continuous extent in this directic Such was also the case towards SW. as indicated by a s ries of small Silurian outcrops found at a number of poi in Härjedalen and the North-Western corner of Dalarna a ways skirting the base of the fjelds.

In comparison with the Silurian districts previous mentioned, that of Jämtland is distinguished by its varie of *facies*, indicating that the conditions of deposition we not so uniform here as in the Silurian districts of cent Sweden. In the Eastern part of the Silurian area of Jän land the beds show quite a normal development, but towa the W. they graduate into the facies characteristic of the Si rian of the fjeld-regions. Within the Eastern parts of the strict limestones are strongly developed, but towards the and NW. they gradually disappear. Thicker and thicker ban of shale are intercalated between the limestone banks, whi at the same time become thinner and at last are broken into bed-like arranged nodules. Finally even these disapp and the shale becomes sole dominant. This passage from lim

[1] Of course, no account is taken of the extent of the Silurian t may exist at the bottom of the Baltic; Silurian beds are known to oc there not only around Öland and Gotland, but also in and outside the l of Gäfle.

stone facies to shale facies is most conspicuous in the Ordovician. In the Gotlandian the limestones maintain a little better, but even there they are less developed in the W. than in the E. At several places another change of facies occurs as the shales locally pass into, and are replaced by, quartzite, mostly of the variety called »blue quartzite». Such is the case at different levels, both in the Ordivician and in the Gotlandian, principally, however, at the passage between them and in the lower part of the former.

Only those parts of the district which are rich in limestone, are so fossiliferous, that the succession of the strata could be tolerably well established. Comparing the observations, made by G. LINNARSSON, C. WIMAN and G. C. v. SCHMALENSÉE, it results that the principal subdivisions probably are the following:

Gotlandian	Upper Graptolite shales.
	Pentamerus limestone.
Ordovician	Brachiopod shales.
	Trinucleaus shales.
	Chasmops limestone and the »Middle Graptolite shales».
	Orthoceras limestone.
	Lower Graptolite shales.
	Ceratopyge limestone.
Cambrian	Alum shales.
	Quartzite.

Within the Silurian area of the North-Eastern Jämtland and its continuation in Ångermanland and Västerbotten there occur large masses of quartzite forming considerable mountains. This, the »Ström quartzite», is mostly gray or yellowish-gray, but at some points it resembles the blue quartzite. At several places it is closely connected with Silurian shales, which it sometimes seems to overlay. On account of this it seems probable, that the Ström quartzite ought to be considered as a quartzite facies of some Silurian beds, and partly such may be the case, but, on the whole, the rock so closely resembles the Vemdal quartzite, petrographically as

well as in mode of occurrence, that, for the present, it may l appropriate to correlate these two quartzites. Accordingl though some part of the Ström quartzite may be of Siluri age, its main bulk in all probability must be referred the Seve group.

The *Silurian outliers* along the base of the fjeld-regi of Lappland consist of quartzites, sandstones and clay shal mostly greenish. In these shales a fossil, *Hyolithus*, h been found at some few points,[1] for which reason the who has been designated as the »Hylolithus-zone». In beds b longing to this zone occurring in the mountain Luopah south of Lake Tornevattnet, nodules of limestone have be met with (by K. A. FREDHOLM), which were found to co tain fossils indicating (according J. C. MOBERG) middle Ca brian age (Paradoxides zone).

As a summary of what has now been stated concerni the chief Silurian districts with normal facies, a table is a joined, showing which of the principal Silurian divisio are found and which are wanting in each particular distri The petrographic character of the divisions is also indicat Absence of such indication denotes absence of the divisi in question. In this table — as well as in the text — t Silurian of Västergötland has been assumed to be the m normal. For this reason the full list of the names of t beds has been given only for Västergötland, while for t other Silurian districts only those names of beds have be entered which deviate from those in Västergötland.

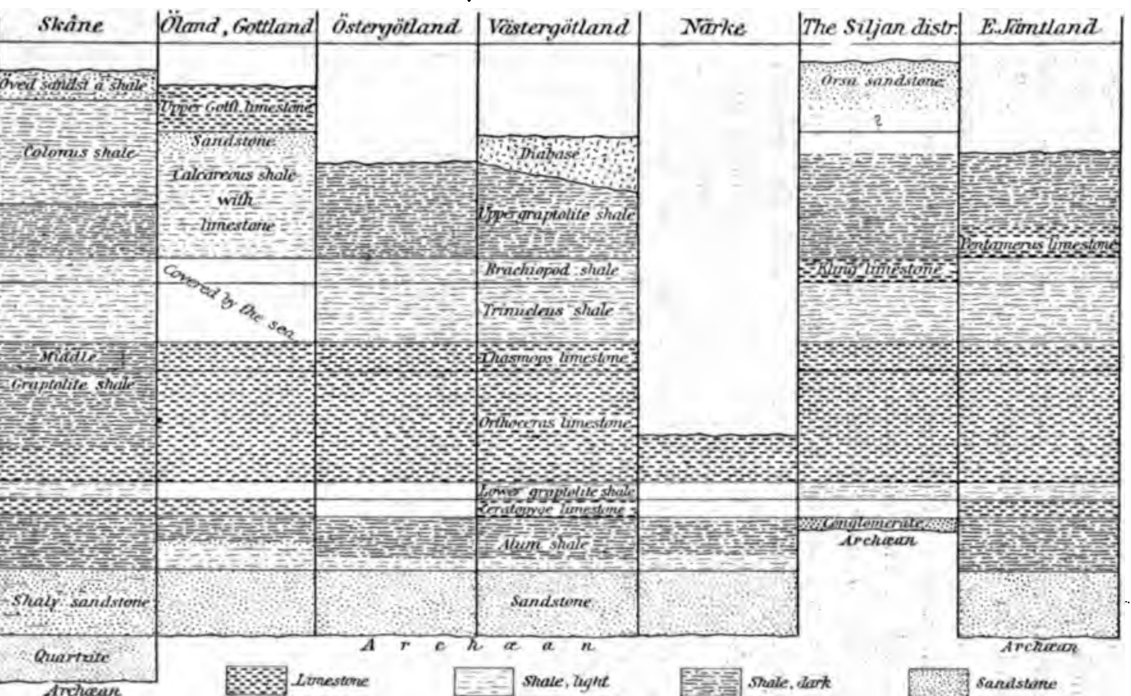
The thickness of the different divisions as well as the whole series being very different in different distric the differences in thickness could be indicated only so f that the generally thicker beds have been represented thick than those generally more feeble but without any defin proportion being observed. Quite reliable computations thickness exist only regarding Kinnekulle.

---

[1] Principally by F. SVENONIUS.

SCHEMATIC TABLE

of the succession of beds in the most important Swedish Silurian districts with normal facies.



Silurian areas with westerly or fjeld-facies.[1]

In the fjeld-regions great areas are occupied by schists which partly with certainty, partly in all probality are of Silurian age. The southernmost of these schist-areas are found in the Western Jämtland. Further North several such areas occur, forming an almost continuous stretch along the Norwegian frontier. On the map these schists have been divided in two divisions.

The *Lower division* or *»the Röros schists»* consists of highly crystalline schists, only slightly quartzy and, consequently, soft in comparison with the schists of the Seve group. Mostly they are mild mica schists, and hornblende-mica schists in several varieties, at times somewhat silky in appearence. No fossils have been met with in these schists, but on stratigraphic grounds it seems probable, that they are of Cambrian age.

The *Upper division* consists of phyllites, partly dark and rusty, friable mica schists, green schists, quartzites etc., and contains subordinate beds of bluish gray, more or less crystalline limestone. In these, Crinoid stems have been found at several places, and consequently they and the enclosing schists must be of Silurian age. But it is undecided what of these deposits belongs to the Ordovician and what possibly may be Gotlandian. For this reason it was necessary to group them all together on the map under a common designation.

Conditions of formation. The reason why the Silurian in the fjeld-districts was developed in such an essentially different way from what has been the case elsewhere in Sweden is, no doubt, due to the circumstance that along the whole range, now occupied by the Scandinavian fjelds, considerable and repeated eruptions of greenstones took place during the Silurian period. Presumably these, to a large

[1] The fjeld-Silurian is sometimes named the »Köli group».

ent, had the character of ordinary volcanic eruptions, :harging masses of volcanic ashes. This material was :rwards worked upon by water and gave rise to thick .s of sediment, the partly green colour of which indicates ir greenstone origin. As the muddy water, poisoned by :anic gases, was not adapted to organic life, fossils are urally very scarce in the Silurian fjeld-schists.

The series of *Greenstone eruptions* above referred to had ımenced already during the time of the Seve group and tinued periodically till near the end of the Silurian pe-1. To this period the greater part of them consequently be-gs. In the mountains of Sarjek, Sulitelma, Kebnekaise, l others in Lappland, where rocks of this kind play a y prominent part, they are so closely connected with fjeld-schists that their contemporariness seems evident. wadays the greenstones exibit very varying features, de-ding partly on their original development and partly on more or less thorough alteration they subsequently have 'ered. In places where their original condition is best ined, they show as gabbro rocks, sometimes with a some-ıt ophitic structure. Connected with the greenstones, but always confined to their areas, small massives of olivine ks occur at several places. A stretch, where such are ıewhat numerous, passes from the western Västerbotten ards SSW. across the Northern corner of Jämtland through ygden in Norway on to the Western Jämtland. Also in :rbotten, in the region W. of Kvikkjokk and thence to-'ds NW. to the frontier olivine rocks are not uncommon.

Likewise in connection with the greenstones there occur the fjeld-regions of Southern Lappland light coloured *ınites* which, consequently, must be considered to be of ırian age. These often highly schistose granites belong a series of larger and smaller granite outcrops, which scattered along a zone ranging from Dovre in Norway 'thward through the district of Trondhjem and Namdalen thence passing on to the Swedish side. Hither belong

also some granites at the frontier farther North. It may, however, be remarked that these regions are as yet but little known, and it is therefore not quite certain that all granite areas now mapped out as Silurian really belong to that age.

The folding in the Fjeld-regions.

In the preceding lines it has been stated that the folding processes which gave rise to the Scandinavian fjelds are younger than those which have plicated the Archæan areas. The folding axes of the fjeld-regions also strike in essentially other directions than those of the Archæan, the trend of the former being, broadly speaking, almost at right angles to that of the latter.

Is is difficult to decide when the fjeld-folding first set in, but probably it did so already during the Ordovician time. It then continued for a long period, not ceasing earlier than in the Devonian time, but perhaps later. By this folding process the beds were not only strongly compressed and upturned, but also inverted, broken and overthrust. Such was especially the case along the Eastern border of the folding zone; great masses of Seve rocks and Silurian fjeld-schists resting on them, and also of Archæan rocks probably rising as islands out of the younger sediments, were thrust towards the E. over the Silurian and squeezed out into large laminated sheets, the parallel structure of which now, on the whole, lies rather flat. How this was effected, has as yet not been found out, but it is a fact that in many places large plates of crystalline rocks now rest upon Silurian strata in a manner excluding every possibility of normal superposition. There exist several thrust planes all indicating an Eastward movement, but one is by far the most accentuated. It stretches from the North-Western Härjedalen through Jämtland and further North towards Lake Stor-Uman in Västerbotten, supporting most of the adjoining Western fjelds, as their masses belong

to the overthrust plate. To the North of Stor-Uman the thrust plane continues towards NNE. along the whole Eastern side of the Scandinavian mountain range as far as this belongs to Swedish territory. This great overthrust, which also continues far South-West into Norway, seems to attain its greatest breadth in the Western Jämtland and Härjedalen, this probably depending on the fact that the axis of the Scandinavian mountain range here makes a convex curve towards the SE. Here the breath of the overthrust can be estimated at 100 to 130 km, but further North it, no doubt, is considerably less. Nowadays the overthrust plate, as well as the whole fjeld-region in general, are but ruins of what they formerly were. This is proved partly by the occurrence of strongly sheared and laminated rocks capping high mountains on which, consequently, mighty rock masses must have once been lying, partly also by the fact that the overthrust plates have suffered severely from denudation and are now in several places cut through and smaller areas isolated from the main thrust mass.

By the overthrust theory it is possible to explain those cases of abnormal sequence of beds often occurring in the mountain regions, when older rocks are lying flat upon younger ones, as for instance in Åreskutan, the bulk of which mountain consists of crystalline Seve schists resting on Gotlandian beds. The same theory further indicates the cause of the extremely strong shearing phenomena, so common in the fjeld-rocks, as well as the origin of the mylonitic rocks so often met with at the thrust-levels, these mylonites evidently being hardened »rock detritus», formed by the crushing and grinding along the thrust-plane. For, of course, these great movements of mighty mountain masses could not have taken place without mechanically injuring the rocks and altering their structures. In short, this theory furnishes the key to the explanation of a whole series of phenomena in the fjeld geology, phenomena which were absolutely incomprehensible before this key had been found. Nowadays,

moreover, it is a recognized fact that in large mountain chains all over the earth overtrusts are so common, that they may almost be considered to form a normal feature in mountain building.

Mesozoic and Tertiary deposits.

The red sandstones in the uppermost part of the Silurian of Skåne, as also the reddish Orsa sandstone in Dalarna, indicate that at the end of the Silurian period an upheaval set in, in consequence whereof shallow-water deposits were formed above beds which evidently had originated in relatively deep water. After the Silurian period the whole of the area of Sweden seems to have become dry land, and thus it continued during the whole remaining Palæozoic era and in general also during the Mesozoic and Tertiary periods, yet with some interruptions concernering the Southernmost part of the country. There occur, as has already been indicated, some deposits from Mesozoic times, which show that considerable and repeated displacements of the boundary between land and sea then must have taken place. These formations belong to the uppermost part of the Trias, the lower part of the Jura, and the upper part of the Cretaceous systems. (See table page 3.)

Trias in Skåne.

The oldest post-silurian deposits in Sweden, consist of red, yellowish or blue-green clays, sometimes with nodules of limestone, and of reddish to white, usually friable sandstones which, at certain places, are accompanied by conglomerates containing boulders of Silurian as well as of Archæan rocks. No fossils have been found in these beds, but on account of their stratigraphic position and petrographic aspect, they are considered to be young triassic or »Keuper»-

The beds in question are found principally in three districts, viz. to the North of Höganäs between this place and Nyhamn; between Kågeröd, Vallåkra and Tågarp NE. of Landskrona; and at Keflinge brook at Hoby N. of Lund. They are but little exposed at the surface, but by borings it has been ascertained that they have a very considerable extent below the overlaying rhætic beds. Their thickness may be estimated at about 200 m.

The Visingsö formation.

Some deposits of sandstones and slates, to a certain degree petrographically resembling the beds of presumed Triassic age just referred to, are found in the basin of Lake Vättern. There they build up the island of Visingsö, from whence they commonly are designated as the »Visingsö formation», but they are also met with in several places along the shores of the lake. They form a series of strata up to 300 m thick. At the bottom lies a white or yellowish sandstone, then follow red- and yellow-spotted sandstones alternating with red slate, and uppermost clay slates, mostly greenish gray, partly soft, partly comparatively hard and including layers and nodules of limestone. As no distinct fossils have been found in the series and no stratigraphic dates exist, by which its age could have been determined, this is still very uncertain. Petrographically the Visingsö formation differs so essentially from the Cambrian rocks occuring not far off both to the East and to the West that they hardly can be related with these. Nor do they resemble any of the Algonkian deposits and they are decidedly younger than the Almesåkra series, as pebbles of its rocks have been found in conglomerates belonging to the Visingsö formation. The only Swedish formation to which that of Visingsö has any resemblance is the Keuper in Skåne, and for the present it may, therefore, be classed with this. The absence of fossils in the Visingsö formation

cannot be alleged against its refering to such a young age, as even the Keuper of Skåne is destitute of fossils.

The Visingsö formation must formerly have had an essentially larger extension than now, small outlayers of sandstone, with all certainty belonging to this formation, being found even outside the Vätter basin, to the North, SE. of Lake Skagern and S. of Lake Möckeln, and to the south at a few places S. and SE. of Jönköping.

Rhæt — Lias.

The Keuper beds in Skåne, which, on the whole, are rather variegated, are overlaid by a series of strata consisting of light-gray or yellowish sandstones and gray or sometimes almost black clays in which series small seams of coal and clay ironstone are intercalated. The older part of this series was deposited during the Rhætic time; the younger during the earlier part of the Liassic. No sharp demarcation, however, existing between the two, they are usually classed together as Rhætic-Liassic rocks or »Rhæt-Lias». On account of the coal seams, they are also called »the coal-bearing formation of Skåne».

On the whole, the series of strata in question, which reaches a thickness of about 300 m, was deposited during a period of subsidence, although interrupted by minor oscillations. The oldest beds, the Rhætic, were formed at a marshy shore where a rich vegetation was flourishing, consisting of conifers, resembling some Japanese types of the present time, cycads, tree-like and other ferns, etc. Of this vegatation the coal seams were formed. Several such seams exist, but they are all rather thin. The two best ones are found deepest down within 40 m from the floor of the formation, but even in these the pure coal is but 0,3 to 0,4 m thick. They rest on a bed of fire-clay, and only simultaneous working of both makes the extraction of the thin coal seams economically possible.

During the slow subsidence which was going on during the Rhætic time, deposits of a thickness of about 100 m were formed. Then, at the beginning of the Liassic time, the subsidence became more rapid, and now Liassic beds with a thickness of about 200 m were laid down. Petrographically, these beds resemble the Rhætic but they are more decidedly marine, enclosing no coal seams worth mentioning, but some marine fossils, Mytilus, Cardinia, Ostrea, Avicula, Arietites, and others.

In consequence of the subsidence the sea transgressed Eastward in the beginning of the Liassic time, depositing conglomerates and sandstones on the adjoining Archæan rock-ground. Of these beds only some small and isolated remnants are now eft in the neighbourhood of Hör, N. of Lake Ringsjön, »Hör sandstone», the thickness of which seldom is more than 10—15 m. These remnants, however, are of particular interest by reason of their fossils, vegetable as well as animal. The former are principally met with in the lowest beds and indicate a vegetation analogous to but somewhat younger than that which formed the coal seams. The animal fossils begin to appear in somewhat higher layers and prove that these belong to the older part of the Lias.

The subsidence seems to have been interrupted by a period of upheaval already before the end of the Liassic time, no deposits belonging to the upper Lias being known. Nor are there any from the remaining part of the Jura period or from the earlier part of the Cretaceous, but during the later part of this the Sea again broke in upon the land.

Cretaceous.

The Cretaceous deposits of Skåne consist partly of limetones with layers and nodules of flint, partly also of strongly alcareous sandstones and marls, all formed during the laer part of the Cretaceous. Palæontologically, they may be ivided into two principal divisions, an older one containing

Belemnites (Senonian) and a younger one void of such (Danian). (See table page 3.)

The present extent of the Cretaceous deposits of Skåne is essentially determined by the great faults, which in the direction NW. — SE., cross the province and to which the ranges of hills with the same trend are due. Between these ranges the Cretaceous rocks are distributed in three districts. These are: the *South-Western* or the *Malmö district*, the *Central district* or that of *Rödmölla* East of Romeleåsen, and the *North-Eastern district* or that of *Kristianstad*. Each of these districts has its peculiar character.

In the *Kristianstad district* the principal rock is a limestone, formed by accumulated fragments of shells, »Ignaberga grus-kalk».[1] From the lithological character, in connection with that of the fossils, it seems evident that this rock was deposited in rather shallow water during the later part of the Senonian. The most important rock in the *Rödmölla district* is a thick calcareous sandstone, »Köpinge sandstone», which towards the W. seems to be connected with the contemporaneous white Chalk of which it probably represents a littoral development. In this district sedimentation continued during the whole of the Senonian time, but no younger cretaceous beds are found there. In the *Malmö district*, on the contrary, the uppermost beds consist of limestones, principally »Saltholm limestone», which was deposited during the Danian time. They are resting on white Chalk[2] and other rocks belonging to the Senonian.

The chief features in the course of the formation of the Scanian Cretaceous deposits may presumably be as follows: When, in the beginning of the Senonian time, the sea more and more encroached upon the land, it met in the North-East with considerable heights, which, for a time, it could

[1] Gravelly limestone.

[2] Some long known superficial masses of white Chalk in the Malmö district have proved not to be solid rock but great displaced flakes embedded in the boulder clay.

not transgress. The depression around Kristianstad did probably not exist at that time, but from the region where the North-Eastern boundary of the Rödmölla district now passes, extended a large land plateau far towards the North-East. Not before the middle of the Senonian time, was this plateau partly submerged, but already at the end of the same time a somewhat irregular upheaval of the land caused the Sea to retire. The present Kristianstad district which in the South is bounded by faults, was, so to speak, left behind at this rising, and thus its Cretaceous deposits were protected.

At the time when the Sea retired from the plateau alluded to, it seems also to have disappeared from the Rödmölla district, but still it covered the Malmö district, although more shallow than before. Nowadays, however, there is on the whole no essential difference in level between the Malmö and the Rödmölla districts, and consequently rather considerable dislocations must have taken place during the post-Cretaceous time, along the great faults which are flanking Romeleåsen.

Tertiary.

Of sediments belonging to the Tertiary there exist in Sweden only one minute bed of glauconitic marl[1] belonging to the oldest Paleocene. It is found at Klagshamn, South of Malmö, capping the Danian limestone. At the coast of the Southern and South-Western Skåne, especially in the neighbourhood of Ystad, there occur boulders of gray sandy limestones and brown rusty sandstones, rich in fossils indicating an old Tertiary age.

Eruptive rocks which have burst forth during Tertiary time are to be met with at several places. The most important are the cluster of *Basalt* bosses which occur North

[1] On account of its small outcrop, it was not possible to mark it on the map.

of Lake Ringsjön in Skåne. Most of these consist of felspar basalt, but also nepheline and leucite basalts are found, although not quite typically developed. Of Tertiary age is further a *Ryolite* occurring at the South-Eastern shore of Lake Mien in Southern Småland, near the boundary of Blekinge. Another rock of probably Tertiary age is the *Pyroxene-Andesite*, which has been found at Lake Dellen in Hälsingland.

The Tertiary age of the basalt and ryolite is evident from the fact, that volcanic ashes related to these rocks are found interstratified in old Tertiary beds both in Northern Jylland and in the neighbourhood of Greifswald (Pomeriana). The eruptions of the Ryolite as well as of the Andesite seem to have been of but short duration and chiefly to have produced blocks, lapilli, and other loose material. These rocks have also been found only as boulders.

CONTENTS.



SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. **Ba.** Öfversiktskartor med beskrifningar. N:o **7.**

EXPLANATION

OF

MAP OF LAND-FORMS IN THE SURROUNDINGS OF THE GREAT SWEDISH LAKES

BY

STEN DE GEER

100365

Pris 2 kr.

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

SER. Ba. Öfversiktskartor med beskrifningar. N:o 7.

EXPLANATION

OF

MAP OF LAND-FORMS IN THE SURROUNDINGS OF THE GREAT SWEDISH LAKES

BY

STEN DE GEER



STOCKHOLM
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER
1910

Professor J. G. ANDERSSON has proposed that a general view of the topography of central Sweden should be published in connection with the meeting of the XI[th] Geological Congress at Stockholm. Professor GERARD DE GEER, who has already paid much attention to this question, had not time to prepare such a publication. This work therefore was confided to me, and I beg here to express my gratitude to Professor DE GEER for placing at my disposal his manuscript sketch maps on a scale of 1 : 100 000 and a smaller map of the lake districts.

Fennoscandian mountain chain and Archaean plains.

As is well known, almost the whole of Sweden belongs to the *Fennoscandian Archaean territory*, which also includes Norway and Finland with Russian Carelia and the peninsula of Kola (A). By its enormous extension and its concentrated oval form, this natural territory to a certain degree dominates the geological architecture of Northern Europe in a manner closely analogous to the relations between Laurentia or the great Archaean territory, and the rest of North-America.

To the northwest of Scandinavia, comparatively near the great Atlantic Basin, lies the large mountainous area of the peninsula. Its highest massives are grouped in a kind of

dissected mountain chain, the northern part of which is situated in Swedish Lappland, but its southern part lies in Norway. The character of this region is shown on photographs in some modern works (1). In height the *Scandinavian Mountains* are far below the Alps. Their summits only rise a little above 2000 metres, e. g. in Lappland the Kebnekaisse of 2123 m. and Sarek of 2090 m., and in Norway the Galdhöpiggen of 2560 m. But the Scandinavian mountains are incomparably older, being of post-Silurian or probably Devonian age. The topography of the high mountains, often with slopes 1000 m. height, ceases as a rule somewhat east of the great tectonic overthrust-lines, which have been traced through Lappland and Jämtland (2, 3). The mountainous overthrust-region is in great part built up of Algonkian and Cambro-Silurian rocks, but to the east of it the large, more monotonous *Archaean territory* begins.

Within this Archaean geological province two morphological types are to be distinguished. The one is characterized by a rougher topography and occupies Norrland (Nordland), Dalarna (Dalecarlia) and Värmland,[1] the other is the flat-country type found in Uppland and in the provinces around the great lakes Vänern, Vättern, Mälaren and Hjälmaren. The latter kind of topography may be considered as the most specifically Swedish; it is characterized by an infinite number of small Archaean hills and rocks, from a few metres up to 50 m. high, but very seldom reaching 100 m. These small rocky hills occur in swarms but are separated by a net-work of clay covered depressions. It is therefore often somewhat difficult to realise, that, though uneven in details, the country is still extremely smooth to its general features.

Besides, within several large districts the land surface is really everywhere almost as level as a floor; that is the case especially in the surroundings of the four great lakes.

[1] Its limit past Gäfle, Örebro, and Karlstad is fairly distinct on the plate "Süd-Skandinavien" in Stielers Handatlas 1908.

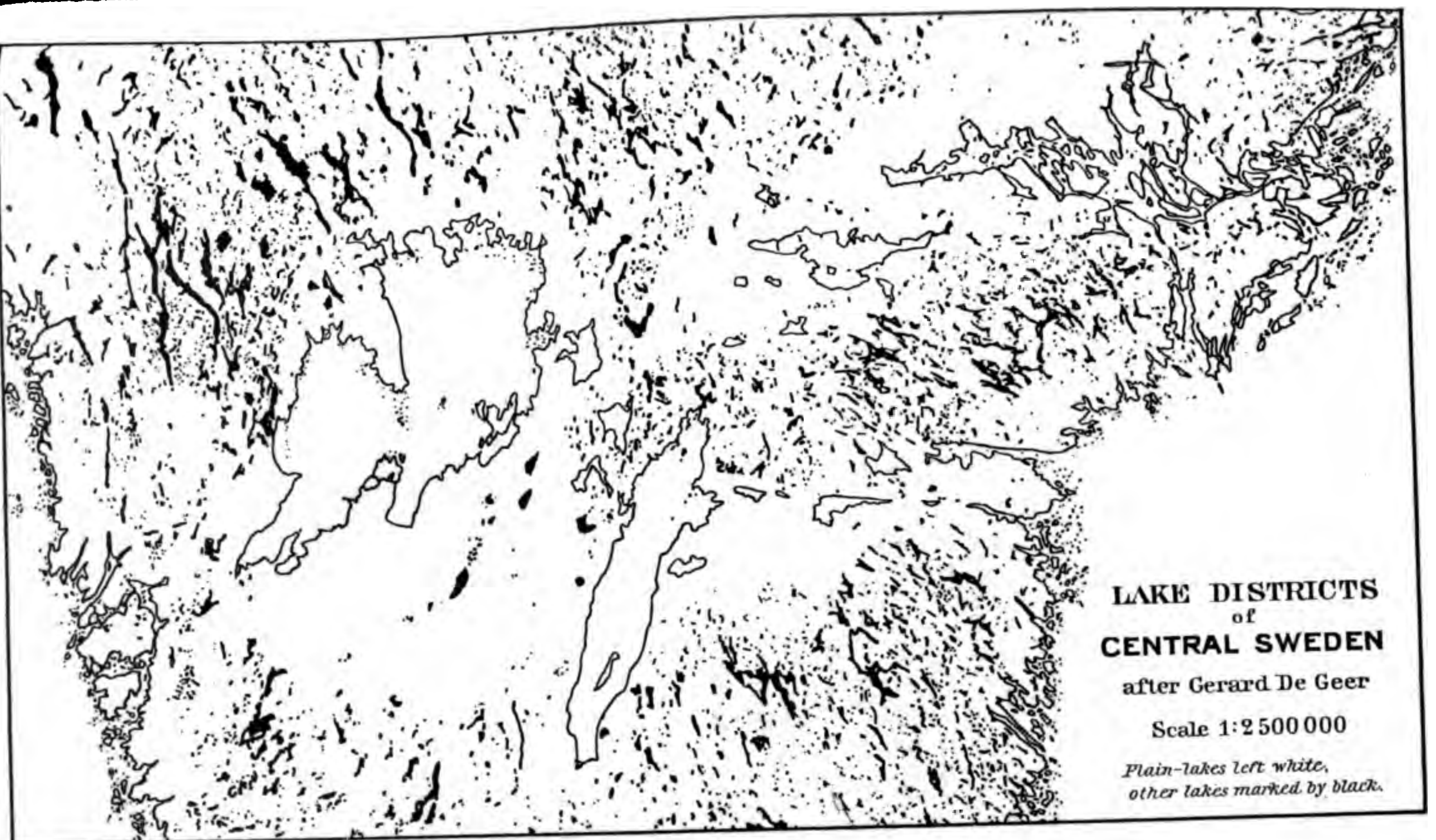

LAKE DISTRICTS
of
CENTRAL SWEDEN
after Gerard De Geer
Scale 1:2 500 000
Plain-lakes left white,
other lakes marked by black.

Fig. 1.

The abundance of lakes. One of the most significant features of central Sweden is its abundance of lakes. But from the outset a sharp distinction should be drawn between the wide flat-country lakes, and those of the lake dappled regions. This is emphasized in the small map, Fig. 1, where lakes of the latter kind are carefully marked out by black. The flat-lakes there left white may be regarded as submerged plains, depressed along fault-lines. The black swarms of lakes form very irregular and complex systems of small rock-basins, though beyond the area of the map they generally have a NW—SE direction. Such abundance of lakes is to be found in the south of Västergötland (Vestrogothia) and Östergötland (Ostrogothia), also in Södermanland with adjacent parts of Östergötland and Närke and in parts of Uppland to the north of Stockholm. A third lake district occupies the northwest of Västmanland and Närke usually called *Bergslagen* or the iron producing region of central Sweden. It is continued on the northern side of Lake Vänern by a great crowd of lakes in Värmland and Dalsland. Among the innumerable small lakes, there are here several larger ones of a somewhat fiord-like shape. They may be a continuation of the great zone of fiord lakes in Swedish Lappland.

The origin of the Swedish lakes was long ago the subject of discussion between A. E. TÖRNEBOHM and A. G. NATHORST (4). While the large flat-country lakes and a number of others may have been determined by faults, the enormous swarms of lakes marked by black in Fig. 1 must be held to have a peculiar origin. This is the type of lake, that denotes formerly glaciated Archaean areas and seems to be restricted to them. These numerous rock-basins are arranged along zones, where the Archaean rock is rendered less resistant by crowds of joints. These zones having been affected more deeply by pre-Glacial weathering, were sculptured into their present forms by the land-ice. The fissure-system-valleys dissect the region in

different directions, though many of them often have a parallel arrangement.

As already indicated, many of the lakes probably occupy rock basins, but a considerable number, no doubt, owe their basins wholly or partly to the inequalities of the Quaternary deposits and particularly to those of the moraine-covering.

The great difference between solid rock and loose soil. In nearly the whole of Sweden most of the post-Archaean geological systems are entirely wanting. Only small areas of the dislocated plains, marked on the annexed maps, are covered by older Palaeozoic beds. Everywhere else Archaean granites and gneisses constitute the rock-ground (*berggrunden*). Because the land-ice has completely worn away all products of weathering, the rock presents a smooth, weather-resisting surface. Immediately on the solid rock rest loose Quaternary deposits, in which the firm masses are only those due to the occasional consolidation of the hard, stony moraine-material. During the 9000 years since the recession of the great land-ice or even since the emergence of the Swedish lowlands from below the surface of the sea, running water has already cut out the sand- and clay-deposits into marked surface-forms, but the work of the rivers on the hard Archaean rocks has rarely produced results that can be detected.

The thickness of the Quaternary beds is very irregular. Generally they do not conceal the forms of the solid rock, but several deposits, such as *osar* (eskers) and drumlins, often dominate the land-forms of the plains.

The upper limit of the late glacial sea (5). At the melting of the ice, the centre of Fennoscandia was still depressed 280 meters below its present level, and the corresponding figure for the region now under consideration may be on an average 150 m. The mapping of the highest shore line of this late glacial ice-sea has a certain physiographical interest, because of the different nature of the

land-surface above and below it. Below this line occur all the great deposits of sand and clay, and here are all the agricultural districts of Sweden. During the rising of the land, the waves washed away all the fine soils and concentrated them on the lower levels. Above the limit of the sea the whole land is covered by stony moraine, which forms the soil of the huge forests of Sweden (C).

The map of the land-forms.

The chief source of our knowledge of Swedish land-forms is the topographical map of the Swedish Ordnance Survey on a scale of 1 : 100 000, where they are marked by hachures and figures of height (D). We may further note the hypsometrical map on a scale of 1 : 500 000, and for the depths of the sea and the great lakes the charts of the Sea Surveying Office (E, F).

Several geologists have discussed the geological origin of the leading features of central Sweden. Most of what is here mentioned and represented on the annexed map, is commonly known among Swedish geologists, although the literature of the subject is small or at least somewhat scattered (6). It is not intended to give here any account of the contributions of different investigators. Many papers are to be found in Geologiska Föreningens Förhandlingar, but reference is made here only to some authors, who have illustrated their papers by maps of the faults or other leading topographic lines. In 1887 E. SVEDMARK published a map of the fissure-valleys of eastern Uppland (7); in 1897 GERARD DE GEER, a map of the fault-lines of the lakes Mälaren and Hjälmaren (8); in 1899 A. G. HÖGBOM, a map of the fault-lines in central Sweden (9); in 1903 GUNNAR ANDERSSON, a map of the faults and other geographical features of the surroundings of Lake Mälaren (10), and in 1906 A. LARSSON, a map of the fault-lines of the archipelago (*skärgård*) of Stockholm (11).

In close connection with the subject are further a paper of NATHORST in 1887 on the occurence of faults in Sweden (12) and a series of unpublished map-pictures of central Sweden by GERARD DE GEER, where fault-lines, valleys and the extension of plains are represented.

Of course all these papers and maps have been of great importance in working out of the annexed map and especially in checking any tendency to insert results founded only on personal opinions. However, I have based the map directly on the primary material mentioned above. On 35 topographical map-sections all prominent escarpments of at least about 50 m. height have been selected and are now marked by black lines, which, after reduction to a scale of 1 : 500 000, represent by every millimetre of their breadth a steep slope 100 m. in height. This map and the hypsometrical one of the Ordnance Survey may thus supplement each other in giving a view of the land-forms. Here the first time are published more detailed isobathic maps of the four great lakes and parts of the sea coast.

Basin of Lake Vänern.

Lake Vänern, being one of the greatest lakes of Europe, occupies 5600 km^2. Formerly, it was much larger, and has been diminished by the unequal upheaval of land, which here was greater in the north. The position of the outlet at the southern end has caused a discharge of the lake in this direction. Lake Vänern lies at a height of 44 meters above sea-level. Its outlet-river, the Göta Älf, descends the greater part, or 33 m. of this height at the famous cataract of Trollhättan, and has then but little further fall on its way to the sea at Göteborg. The very form of L. Vänern with no very decided direction of length, indicates its origin as a submerged plain. As shown by the isobathic map, L. Vänern consists of two nearly separated lake basins, East Vä-

nern and Dalbosjön. In a section from east to west we find a gentle descent down to the depth of 20 and 40 m., then the bottom is level, and when coming nearer *Näset* it descends again to 60 and 80 m. Here is the deepest point of the lake, 92 m. below the lake-surface. Of the ascent 60 m. are concentrated close to the east coast of Näset. We thus find East Vänern somewhat one-sided, with the deeper parts near the western shore. Yet, the wedge-shaped southern end of the greater depth is also limited by an escarpment on the eastern side along the islands of Djurö. The west-basin, Dalbosjön, is separated by the isobath of 20 m. Here we also find the depths of more than 60 m. and the maximum depth of 83 m. toward the west, but not to so pronounced an extent as in the east basin. Both basins are extremely smooth and shallow in their southernmost parts, being a continuation of the adjacent plains.

Fault-lines. From analogies in other parts of central Sweden, we know, that the marked western limit of East Vänern is a fault-line with the downthrow side to the east. At the northern end of Näset it is followed by a narrow channel in the lake, more than 60 m. deep, and more southerly by the great deep-basin mentioned above. The whole of Näset and the corresponding peninsula at Lidköping are due to this fault. The map shows the difference between their smooth east coasts, somewhat convex towards the depressed area and bordered by a line of cliffs, and their low and irregular west coasts with their multitude of small islands. The amount of downthrow is 110 m., in addition to the thickness of any remains of Palaeozoic beds that may occur on the lake bottom. Very similar in direction and character are some other fault-lines in Västergötland and Dalsland. On the islands of L. Vänern at Mariestad we find three faults, of which one possibly continues through Västergötland on the west side of the Silurian mountain of Billingen. Further westward we cross the southern part of the Näset fault. Between the mountains Halleberg and Hunneberg also occurs

a fault, which continues on a little peninsula following the west shore of a bay of L. Vänern. In a similar manner the next of the fault-lines follows the west shore of the Vänersborg bay. The westernmost fault of this series coincides with the abrupt declivity of 50 to 100 metres' height, that bounds the plain of Dalsland towards the broken grounds of the west. All these seven parallel fault-lines have their downthrow sides to the East and may be put together as the "Vänern fault system".

Silurian plateau mountains. The plains of Västergötland are dominated by a number of terraced table mountains, built up of horizontal Cambrian and Silurian sediments and covered by a sheet of diabase. One of these mountains, the renowned Kinnekulle (13), lies somewhat isolated on the south border of East Vänern. Its height above the lake is 262 m. and above the sea 307 m. The chief strata are, Cambrian sandstone with a mean thickness of 34 m., Cambrian alum shale 22 m., Ordovician limestones 73 m., Ordovician and Gothlandian clay shales 93 m., and diabase 30 m. On the map two escarpments are marked. The upper and far greater one is caused by the hard diabase on the very top and the underlying clay shale; the lower escarpment is due to a hard bank in the limestone. Southeast from Kinnekulle, corresponding strata and escarpments are to be found in the mountains of Falbygden (14). On a vast base of sandstone rest three plateaus of limestone, supporting 11 diabase-tables, of which the largest is the triple Billingen, and the highest is Ålleberg, which reaches a height of 334 m. above sea-level. The height of Billingen above the plain is about 160 m. North of this mountain lies the little Cambrian hill of Lugnås, without diabase. Far west of Kinnekulle and the plateau group of Billingen at the very outlet of L. Vänern lie Halleberg and Hunneberg (15). They also are table-mountains, but the diabase cover here rests directly upon the alum slate. Halleberg reaches a height above the plain of little over 100 m. A deep valley along one of the

Vänern faults separates it from the somewhat subsided t of Hunneberg. It is obvious that the whole land was (covered by Silurian strata, of which the scattered rem are preserved in the plateau-mountains, protected againsl nudation partly by the resistant diabase and partly by : sidence along faults.

The pre-Cambrian plain. The Cambrian sediments immediately on Archaean gneiss, and the entire absenc the Algonkian system indicates an immense unconforn The underlying Archaean rock-surface is weathered depth of one or two metres, and, apart from undulation only a few m., it forms an extremely smooth plain. only does it form a base for the table-mountains, but (tinues, where not dissected by faults, without interrup into their sorroundings as vast plains. Here the weath covering is always worn down, and the surface may perl have been denudated about 10 m. It will, however, be mitted that the plain is strikingly level and very little nuded. It must have been protected by Silurian strata long periods, perhaps even into Tertiary time. While remains of Palaeozoic beds now only occur in depressi along downthrow sides of faults or in connection with base, they once occupied the whole basin of L. Vänern other flat country lakes as well as all the smooth plain central Sweden. GERARD DE GEER has directed attentioı the nature of these smooth plains, entirely wanting in lake basins of the Archaean type but surrounded by h regions with thousands of lakes. The typical lake-dap districts mentioned above only occur in territories l free from the Palaeozoic cover and thus more expc to weathering. As shown by the map, the plains of Vän comprise a great part of Västergötland and the coast l of Dalsland and Värmland, in all about 15400 km^2. I an interesting fact, that minute remnants of Cambrian b have been recently noticed even on the west coast of

Vänern, occurring as narrow dikes of fossiliferous sandstone in the Archaean rock.

Broken ground of the surrounding territories. Along some lines, to the East as well as to the West, the plains of Vänern are abruptly separated from the broken grounds by faults, but generally there is a gradual transition. To the south of Västergötland the plain, in many places smooth as a floor, becomes somewhat uneven. Outside the border of the plain we find the first lakes, often situated in marked fissure valleys, with a direction at Ulricehamn towards the south and at Alingsås towards the southwest, or about parallel with the Vänern fault-lines. In Värmland, north of L. Vänern, it is difficult to fix the limit of the plain, and even within its boundary some small hills rise to a height of 50 m. Close to the margin of the map is a district characterized by isolated hills, some of the larger consisting of old, resistant hyperite (hypersthene-diabase) and reaching a relative height of 140 m. Northwest of L. Vänern the large border-land of Värmland and Dalsland is the most broken ground of the whole region covered by the map. Everywhere differences in height of 150 m. occur, and the land is entirely dissected by a network of irregular broad and narrow valleys of the fissure type. Their predominant direction is towards the South. Some of them are occupied by the greater lakes of the district. Of these we need only mention Lake Stora Le, lying near the Norwegian boundary and reaching a length of 67 km. and a depth of just 100 m. The country is also broken on a smaller scale, and mountains as well as valleys are overspread by thousands of small lakes.

Bohuslän, the Skagerak coast province, is famous for its remarkably dissected coast line and great *skärgård*. It is really a classic fissure land (16). A meridional valley system — the coast fissures — crosses at sharp angles another more predominating southwestward one — the fjord fissures. The chief fissure-zones may have predisposed the erosion of the Göta

Älf valley above Göteborg, as well as of the Gullmarfjord in the middle of the province, 142 m. deep and 25 km. long, and of the right-angled Idefjord on the Norwegian boundary, bordered on the Swedish side by steep rock-slopes of 224 m. Along the very coast there is a remarkable channel, 365 m. deep and probable due to a fissure-zone. Though below the surface of the sea, it is one of the most pronounced surface forms of central Sweden. The interior of the province is dissected for the most part by some straight valleys, that communicate with the valley of the Stora Le in Dalsland. The relative heights of land in Bohuslän are about 100 m., and in the southern parts only a little above 50 m. The whole coast land is separated by a fault from the Skagerak, the bottom of which is supposed to consist partly of Cretaceous sediments.

Topography of loose soils. Late-Glacial clay and sand cover the plains and partly fill all valleys lying below the limit of the sea at the time of their deposition, but they do not as a rule conceal the forms of the underlying rock. The most remarkable accumulation of soil is the great terminal moraine which from Lidköping crosses Dalbosjön and the south end of the lake Stora Le. Some delta terraces and other fluvio-glacial deposits of very irregular form occur on the plain of Västergötland, but are not high enough to be indicated on the map.

Basin of Lake Vättern.

Lake Vättern covers an area of 1900 km^2. Though in size only a third of L. Vänern, L. Vättern is still the fourth largest in Europe. Among the great Swedish lakes, this is the most imposing, thanks to its marked basin and high shores, as well as to its large deep area. It reaches a length of 128 km., and the breadth is generally about 20 km. L. Vättern lies at 88 m. above sea-level or at double the height

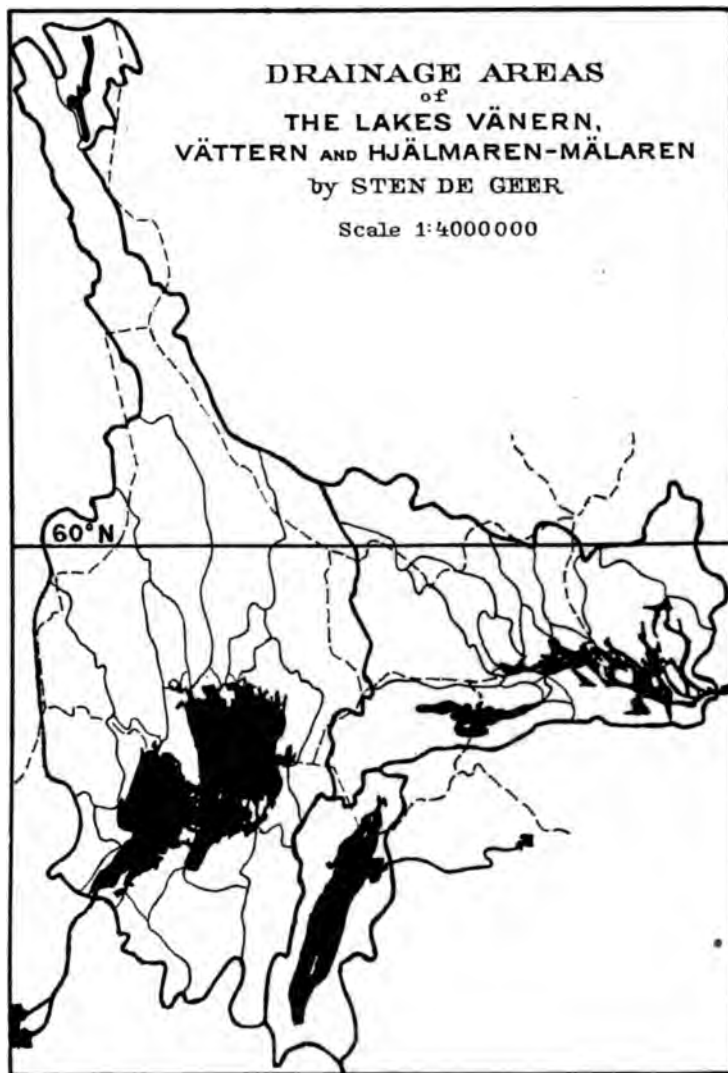

DRAINAGE AREAS
of
THE LAKES VÄNERN,
VÄTTERN AND HJÄLMAREN-MÄLAREN
by STEN DE GEER
Scale 1:4000000
60° N

Fig. 2.

of L. Vänern, and its outlet river, the Motala Ström, turns eastwards and flows into the Baltic at Norrköping. Owing to the high surroundings of the lake, it has a very small drainage area, and the Motala Ström has far less water than the Göta Älf. L. Vättern is in Sweden generally known as having an unusually clear water, which evidently depends upon its small tributaries. The sketch-map, Fig. 2, shows the drainage areas of the great lakes. That of L. Vänern includes 48000 km^2., that of Lakes Mälaren and Hjälmaren 21000 km^2., but that of L. Vättern only 6000 km^2.

The form of L. Vättern is unindented, though somewhat elongated and narrowing towards the ends. As regard depth, the lake may be divided into four sections, which also indicate the geological relations of its basin. The great deep basin begins in the south end near Jönköping and soon reaches its maximum depth, 120 m., then, bending east of the island Visingsö, it follows the coast past the mountain Omberg, where soundings still reach 100 m. This deep channel ends abruptly at the north-west fault of L. Vättern. At the very north end of the lake is a second basin, 67 m. deep and separated from the former by the island of Stora Röknen. The basin has a triangular form due to the two convergent faults of the north-west and the north-east coast. A third part of the lake is the shallow bottom plateau, which extends from the littoral plain of the west at Karlsborg and Hjo to the equally level Visingsö. The lake also includes on the east the flat Bay of Motala, 48 m. deep, evidently a continuation of the Östergötland plain, and sharply separated from the rest of the lake by a line of small islets directed toward the Omberg.

Fault-lines. Round the Vättern basin, several faults occur parallel to the lake. Southward from Omberg a large one follows the east coast. The granite cliffs become gradually higher as the land rises, and at Grenna the fault appears as a mountain-wall 228 m. high. It still rises a little, and reaches the greatest relative height of central and South

Sweden, namely 273 m., added to the depth of the adjacent part of the lake, 360 m. Probably the amount of downthrow is nearly twice this height, because of the thick sediments on the lake bottom. This fault line makes, as is shown by the map, a slight bend towards the west, and then it follows a decided crush zone in the Archaean granite southeast of Jönköping. The western shore of L. Vättern is also marked by a fault-line, which divides into three near the southern end of the lake. As a horst-like mountain also rises between Jönköping and the valley of the eastern fault-line, the Vättern basin should be regarded as ending in four short fault-valleys, of which the small, triangular plain of Jönköping is the chief.

The range of hills west of L. Vättern has the character of a long horst, which with a relative height of about 150 m. unites the broken plateau of Småland with that of Närke. A continuous, bold escarpment separates it from the plain of the Vänern region. On the latitude of Visingsö and towards the South, the horst becomes broader. From its higher western part one descends over what is probably a fault escarpment, hitherto little noticed, before arriving at the edge of the Vättern coast faults. It has already been mentioned that the great lake basin is terminated at its northern end by two straight, converging fault declivities. It only remains for us to elucidate its relations to the plain of Östergötland, and to mention a geological system found in the district of L. Vättern.

The series of Visingsö. At several places within the basin of L. Vättern a series of sedimentary strata occurs. It consists mainly of sandstones, in the upper part also of clay slates, and the whole series attains a thickness of about 300 m. It entirely builds up the island Visingsö, from which the series derives its name. The small depressed plains of Grenna and Jönköping also lie on the Visingsö-series, which is found at several other places at the base of the fault escarpments and even at the northern end of the

lake. On the flat, western coastal plain at Karlsborg and Hjo its rocks are covered by loose soil, and the great shallow part of the Vättern, that connects Visingsö with this coast, evidently consists of them. Probably the whole floor of the lake is occupied by this series. It rests immediately on the Archaean rocks, and since it contains no fossils, its geological age is rather uncertain. Once having had a far greater extension in central Sweden, it has been protected against denudation only within areas depressed between faults. This has been confirmed by finds of some small sandstone areas outside the Vättern basin itself.

Continuation of the fault-system of L. Vättern. A somewhat tilted region, or at least two doubtless one-sided fault-valleys occur east of the great Grenna fault-line. In both these depressions remains of the Visingsö series are left.

The fault-system of L. Vättern, seems to continue also towards the north, from the district round Karlsborg and including the Lakes Unden (100 km.^{2}), Skagern (130 km.^{2}), and Möckeln (20 km.^{2}). All these lakes are to a considerable extent limited by fault-escarpments. Through fault- and fissure-valleys, the leading topographic features of the tract, their basins communicate with each other, with the great plain of Närke, and in the first place with the fault-basin of L. Vättern. Within the depressed area of Skagern occur remains of the Visingsö sandstone, and the same is the case even at the remote Lake Möckeln, the surface of which only occupies the southern end of a triangular sunk area.

Another great fault-declivity appears somewhat west of the Skagern and continues past Kristinehamn. Bounding the plain of Vänern, its downthrow side is to the west, contrary to that of all the Vänern faults. Therefore it may rather be referred to the more irregularly tilted fault-zone of L. Vättern.

Mount Omberg. The great fault-line of Grenna continues northwards, separating the basin of L. Vättern from the

plain of Östergötland. This fissure, however, divides into two, embracing Mount Omberg, which rises 175 m. above the level of L. Vättern, or 263 m. above the sea. Though only covering an area of 22 km.², its isolated situation and sharply marked contours render it one of the most accentuated objects on the whole topographical map of the Swedish lowlands. Omberg is a true "horst", consisting of Archaean granite. Once it was covered by Silurian strata. Then at the end of Silurian time the older fault on the eastern side occurred, the plain of Östergötland and the Bay of Motala subsided, and now we find horizontal Cambro-Silurian beds lying close to the eastern base of the mountain, as shown by the section accompanying the map. The Silurian unprotected by subsidence was soon worn away, and a new series, that of Visingsö, was deposited over the whole area. Within the area of the present Vättern basin it thus was deposited immediately on Archaean rocks, and is nowhere in contact with the Silurian. Yet it has been pointed out that the Visingsö series must be younger than Silurian, because the basin of L. Vättern abruptly cuts off the pre-Cambrian plain along the shore of the lake, south of the Omberg. Whether the series is to be referred to the Devonian or to the Trias is not decided.

The faults of the Omberg and southern Vättern are the greatest, topographically most dominant, and therefore considered, probably with reason, to be youngest of central Sweden. Often also they are marked by a fault-breccia, and the western walls of the Omberg are covered with beds of Visingsö sandstone, brought by dislocation into a nearly vertical position.

The plain of Östergötland.

Fault-lines and lakes. The fault-systems of Lakes Vänern and Vättern both have a main direction from north to



FIG.3. FAULTS IN ÖSTERGÖTLAND

south. But east of the line marked by the double fault of Omberg and the western limit of the plain of Närke, we find two systems of faults running west and east. Their centre is the lake plateau of Södermanland, from which their downthrow sides look away, northwards in the region of Mälaren—Hjälmaren and southwards within Östergötland (Ostrogothia).

The northern part of Östergötland belongs to this lake district, but is abruptly cut off by the main fault of the province running from L. Vättern all the way to the Baltic. Perhaps the most remarkable land form of this district is a system of narrow, well sculptured fissure-valleys, all coming from the NNW and also being cut off by the dislocation. The great fault escarpment itself, is to a large extent influenced by these fissures. Fig. 3 shows its most broken middle part, where the fault partly follows three of them. Thus the lake plateau ends by three sharp-angled projections, abruptly rising 90 m. above the interjacent parts of the plain, which seem to have subsided most in their very angles. A typical example of such a broken- in area within an angle-fault is that of Vånga. The two others have caused the basin of Lake Glan; but, within the northern lake and fissure region, also there are analogous angle-faults at Finspång, Hällestad, and Tjällmo. At the two last places we even find remnants of Cambrian sandstone.

The eastern part of the main fault appears as a straight wall, 90 m. high, limiting the plateau of Kolmården. Close to the southern side of this line, the pre-Cambrian plain of Vikbolandet is submerged by the sea, thus forming the Bay of Bråviken, which really is a one sided fault basin, 60 m. deep. Lake Glan, already mentioned, occupies 80 km^2. The western part of the fault-escarpment from L. Vättern toward Norsholm varies in height from about 10 m. to 135 m. Along its southern side lie the flat but none the less somewhat one-sided lakes Boren and Roxen, of 30 and 100 km^2. respectively. Their depths are only 14 m. and 8 m. Another

fault continues this one in a straight line past Söderköpin forms the southern limit of Vikbolandet, reaching a heig of 75 m., and thus tilting the district towards the North.

Pre-Cambrian plain and Silurian territory. Vikboland is a part of the pre-Cambrian plain, though it has lost i Palaeozoic cover even in the north. To the south, along t fault of Söderköping, it has already become somewhat broke The main part of the plain of Östergötland, however, e tends from the Boren—Roxen fault and towards the sout These plains, together with the doubtless equally lev Archaean foundation of the Visingsö series, occupy 5100 kn

A considerable area is still covered by Silurian beds (17 They have been protected by the eastern Omberg fault an by the Boren—Roxen fault, along which they also are bei up. The Cambrian sandstone extends from the faults t Mjölby and Linköping, the alum shale not quite so far, an the Ordovician limestone only to Skeninge and the nortl ern border of the extremely flat basin of Lake Tåkern. Silu rian clay shale also is to be found on some smaller area nearer the faults. The Silurian rock-ground being throughou flat, the forms of the drift deposits, such as drumlins, te minal moraines, and osar, are more dominanting than usua

From plain to broken ground. It is impossible to dra a definite line separating the plain of Östergötland from tl broken southern part of the Province. The limit of the whi on the map only shows where the lakes and the first rel tive heights of 50 m. begin to occur. Yet the uneven top graphy begins imperceptibly and increases by degrees. Tl south of the province, between the lakes Sommen and Åsu den, is one of the most broken grounds in central Swede Differences of height amounting to 100 m. are common, ai in the centre of this tract the steep slopes even rise to 1! m. The land is closely dissected by two systems of fissur zones, actually appearing as valleys through the work erosion and excavation. They may be followed to the lin

of the plain, one towards the northwest, the other in northerly direction.

In the Baltic coast region the granites of Östergötland are succeeded by gneiss, the parallel structure of which has determined the course of a number of straight valleys. The biggest begins near Linköping, and, like the others, runs south-eastwards right out into the *skärgård* of the coast.

Of the inequalities of the surface in the *skärgård*-region there are some deeper channels, as at the mouth of Bråviken and east of Stockholm (Kanholmsfjärden 107 m. deep). The deepest point of the whole Baltic, over 463 m., lies close to the coast near Landsort. This small basin really represents the greatest height-difference of central Sweden.

Lakes Mälaren and Hjälmaren.

The lake-plateau of Södermanland. As mentioned in reference to the faults of Östergötland, the lake district of Södermanland is to be considered as a kind of horst, limited by faults on the north and south. It is somewhat higher along its margins, especially in its continuation into Närke and Östergötland, though hardly reaching 100 m. The centre is still lower. Many of the greater lakes lie only about 10 m. above the sea, and even the hills are seldom 50 m. high. However, like most formerly glaciated Archaean districts, Södermanland is uneven in its details and overspread by innumerable rock-basins and small rock-hills. The main direction of valleys, lakes, and depressions is NW—SE, as is especially marked by the valley of the lakes Klemmingen and Sillen (from Strängnäs to Trosa) and by the valley of Södertälje.

In Södertörn, east of this valley, and in the large *skärgård* of Stockholm nearly all rock hills and islands are elongated in the direction of the parallel structure of the gneiss, which thus governs the whole topography of this

broken plain. The highest points of this parallel-ridged district lie at 50—80 m. above the sea.

The Mälaren—Hjälmaren fault-system consists of four approximately parallel main faults, and is best developed in Närke (compare profile 2 of the map). They all have their downthrow sides towards the north. Only the two middle faults reach to the neighbourhood of Stockholm, where their continuation forms the abrupt escarpment, that skirts the inlet from the *skärgården* to Stockholm and separates the southern quarters of the capital from the main parts of the town. Other obvious faults, with different directions, also occur in the surroundings of Stockholm (8, 10, 11). Of the four fault-lines of Närke the southernmost is short but topographically very marked by a scarp of 102 m. on the south side of the pronouncedly one-sided lakes Tisaren and Sottern; section 2 on the map. The other three fault-lines influence the present form of Lakes Mälaren and Hjälmaren making parts of them one-sided.

Lakes Mälaren and Hjälmaren (10, 8). Of these two lakes, L. *Hjälmaren* has by far the most simple construction. It is a flat plain lake, divided into two one-sided basins by the third of the Närke faults. The maximum depth of the Great Hjälmaren is 20 m. and lies closely along a line of small islets, marking the upcast side of this fault. The basin of South Hjälmaren is also somewhat excentric, reaching a depth of 18 m. near the second fault-line of Närke. Thus the geological as well as the geographical relations of the whole of L. Hjälmaren are closely analogous to those of L. Vänern, though on a smaller scale. L. Hjälmaren still covers an area of 480 $km.^2$, that is, nearly as much as the *Bodensee* (540 km^2.). The height above the sea is 23 m.

Lake *Mälaren* has a morphological character quite different from the lakes already mentioned. Its geological situation, however, is similar to that of L. Hjälmaren. The three northerly Närke faults follow parts of the southern border of L. Mälaren, as shown by the map, and influence its form,

giving to the bay of Mariefred and the bay west of Strängnäs their triangular shape. The western half of Mälaren may be regarded as a plain lake, but eastwards the plain becomes gradually more uneven, and the eastern half of the lake is really a part of the lake plateau of Södermanland sculptured by NW—SE fissure valleys. It is this valley system, that gives the lake its greatest breadth towards the east.

Lake Mälaren has no large lake basin, but it is composed of a great number of small ones, connected with one another, so as to form a net-work of sounds and *fjärdar* (that is, wider water surfaces), thus also giving rise to several considerable islands as well as swarms of smaller ones. It is obvious, that the existence of such a composite lake as Mälaren with a connected water surface of 1200 km.^{2} is only possible when a large area of a slightly sculptured Archaean plain is quite horizontal. This is here the case, and as the land beyond the faults in the south and the east is somewhat higher, L. Mälaren has received its present boundaries. The vast lake surface lies at an average only 0.3 m. above the sea level, and its short outlet river, the Norrström at Stockholm, often flows in a reversed direction carrying Baltic brackish water into the deeper basins of the lake. As shown by the isobaths of the map, the greater depths of Mälaren occur in the eastern half of the lake. Here are all the 12 basins that have a depth of more than 40 m. They are all elongated in form and are arranged in seven lines of the same character as the fissure valleys of Södermanland. The maximum depths of these basins are respectively 64 m., 62, 60, 58, 53, 53, 53, 53, 48, 48, 46, and 46 m. The whole bottom configuration of the lake shows a striking resemblance to that of the Finnish lakes, e. g. lake Päijänne (18). The western parts of Mälaren are shallow, the greatest depth being 35 m., and in the basin of Galten only 18 m.

Plains and Post-Archaean beds (19). Round the western part of Mälaren lies the flat base-level plain also named the

pre-Cambrian plain. From Mariefred it stretches beyo northern limit of the map and westwards along the fault region all the way to Närke, occupying an a 7700 km^2.

Of the sedimentary rocks, that formerly protec there are small remnants of Algonkian (Jotnian) san on some islets north of Södertälje and Torshälla, a Närke occur considerable remains of Silurian beds. A part of this province is covered by Cambrian sanc which also is found as blocks along the southern bor L. Hjälmaren. The relations between the four faul and the present distribution of the sandstone may b on the map, section 2. On the sandstone rest Car alum shale and Ordovician Ortoceras limestone, but have only been preserved as a terrace 30 m. high cl the most dominant fault-escarpments. The whole S territory of Närke has the character of a triangle l in area, limited on the south by the 80 m. high v the second fault of the Närke system. The plain, a as this fault-system, is in Western Närke abruptly cut a fault belonging to the Vättern system and marked 150—180 m. high eastern slope of the dominatin plateau of Kilsbergen.

The forms of the Drift. In broken and uneven d the Archaean rock surface gives form and character land. Even on the plains fissure-valleys and fault-e ments are often the leading features of the topog presenting height differences of more than 50 m. The sm the bed rocks are, however, the more do other kinds o forms, especially those of the Drift, become don though seldom reaching a height of 50 m.

All the innumerable rock hills of the lowlands ar on their northern side by glacial action to hummocky This is particularly to be seen along the coasts, whe *skärgårdar* are examples of vast areas sculptured as *moutonnées.*

The *morainic covering* influences the surface forms of the land in different ways. Now we need only pay attention to the *Drumlin Topography*. In central Sweden this form of morainic deposits is best developed on the plain of Närke, where numerous Elongated Ridges running N—S, and other kinds of Drumlins are the prevalent topographic forms (20).

The most dominating of all surface forms due to Drift are those of the *osar* (eskers). Over the whole of central Sweden these fluvio-glacial deposits of gravel and sand occur, building up chains of mounds or long, narrow ridges (6). Especially in the provinces north of L. Mälaren do the osar dominate the whole topography (21, 22).

The finer sediments, sand and clay, generally form smooth plains, being either deposited on an even surface of the underlying solid rock, or concentrated in the depressions and valleys of a more broken district. The plains of fine sand are, however, often dissected by systems of small, V-shaped, *branching valleys* formed by the erosion of brooks and solifluction together (23). Further, *flood-plains* are sculptured on the surfaces of clay and sand by the meandering of brooks and rivers (23).

The topographic forms of the Drift are of great importance in Swedish scenery and they appear fairly well on the map-sections on the scale 1 : 100 000 of the Ordnance Survey. But they could not be represented on the map in 1 : 500 000 now worked out. This map only tries to show the main traits of topography as indicated by escarpments of more than 50 m. height, and to fix the distribution of plains, and areas with land-sculpture of different reliefs.

---

1. Maps of Sweden.

A. *J. J. Sederholm*, »Geologisk öfversiktskarta öfver Fennoskandia», scale 1 : 8 000 000.

B. *A. G. Törnebohm*, »Geologisk öfversiktskarta öfver Sveriges berggrund», Sver. Geol. Und. Ser. Ba, N:o 6. 1901. Scale 1 : 1 500 000. (Price 3 kr.)

C. *Swed. Geol. Survey*, »Öfversigtskarta angifvande de kvartära hafsaflagringarnas område samt kalkstens- och mergelförekomsters utbredning i Sverige», Sver. Geol. Unders. Ser. Ba, N:o 5. 1898. Scale 1 : 2 000 000. (Price 2 kr.)

D. *Swed. Ordn. Survey*, »Generalstabens karta öfver Sverige». Scale 1 : 100 000. (Price a map-section 0: 50 kr.)

E. *H. Byström*, »Våra kartor» ("Our Maps") 1899, edited by the Lithographic Printing Office of the Swedish General Staff, with information and samples of maps. (Price 1: 50 kr.)

F. *Swed. Ordn. Survey*, »Höjdkarta öfver Sverige». Scale 1 : 500 000, with contour lines (6 map-sections à 1: 50 kr.)

G. *Gerard De Geer*, "Quaternary map of Southern Sweden", 4 map-sections, scale 1 : 500 000. Sver. Geol. Unders. Ser. Ba. N:o 1. Stockholm 1910.

2. Literature.

1. *Axel Hamberg*, »Die Eigenschaften der Schneedecke in den Lappländischen Gebirgen», Stockholm 1907. (Price 4:05 kr.)
2. *A. G. Högbom*, »Studies in the post-Silurian thrust-region in Jämtland». 11:th Int. Geol. Congr. Guide, A 2 a. Stockholm 1909.

3. *P. J. Holmquist*, »The overthrust-region of Torneträsk». 11:th Int. Geol. Congr. Guide, A 2 d. Stockholm 1910.
4. *A. E. Törnebohm* and *A. G. Nathorst*, several papers in Geol. För. Förh. Stockholm 1879 and 1880.
5. *Gerard De Geer*, »Om Skandinaviens Geografiska Utveckling efter Istiden», with 6 maps. Stockholm 1896.
6. *Gerard De Geer*, »Ueber die Beziehungen unserer Seenplateaus zu den einstmaligen Abrasionsflächen». Comptes rend. Congrès nat. et méd. du Nord. Helsingfors 1902.
7. *Eug. Svedmark*, »Orografiska studier inom Roslagen», with 1 map. Geol. För. Förh. Stockholm 1887.
8. *Gerard De Geer*, »Stockholmstraktens geologi» with 3 maps, in »Stockholm, Sveriges hufvudstad», p. 9. Stockholm 1897.
9. *A. G. Högbom*, »Huru naturen danat Sverige», with 1 map, in »Ljus». Stockholm 1899.
10. *Gunnar Andersson*, »Om Mälartrakternas geografi», with several maps. Ymer 1903, p. 49. Stockholm 1904.
11. *G. A. Larsson*, »Topografiska studier i Stockholmstrakten». Ymer 1906. Stockholm 1906.
12. *A. G. Nathorst*, »Till frågan om de skånska dislokationernas ålder». Geol. För. Förh. Stockholm 1887.
13. *G. Holm* and *H. Munthe*, »Kinnekulle, dess geologi och den tekniska användningen af dess bergarter», with 5 maps. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 172. Stockholm 1901. (Price 5 kr.)
14. *H. Munthe*, »De geologiska hufvuddragen af Västgötabergen och deras omgifning», with a map. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 198. Stockholm 1906. (Price 1 kr.)
15. *E. Sidenbladh*, Map-section »Venersborg», Sver. Geol. Unders. Ser. Aa, N:o 40. Stockholm 1870. (Price 2 kr.)
16. *Gerard De Geer*, Map-section »Strömstad», Sver. Geol. Unders. Ser. Ac, N:o 1. Stockholm 1901. (Price 2 kr.)
17. *A. Blomberg*, Map-section »Vadstena», Sver. Geol. Unders. Ser. Aa, N:o 130. Stockholm 1905. (Price 2 kr.)

18. *W. Ramsay*, »Geologiens grunder» (Helsingfors 1909); on p. 420 a map of Päijänne worked out by the »Sällskapet för Finlands geografi». (Price 10: 80 kr.)
19. *A. Blomberg* and *G. Holm*, »Geologisk beskrifning öfver Nerike och Karlskoga bergslag samt Fellingsbro härad», with 4 maps of Närke. Sver. Geol. Unders. Ser. Ca, N:o 2. Stockholm 1902. (Price 4 kr.)
20. *K. E. Sahlström*, »Ett drumlinområde i Närke», with 2 detail maps. Sver. Geol. Unders. Årsbok 1909, N:o 5. Ser. C, N:o 222. Stockholm 1909.
21. *A. Erdmann*, »Sveriges qvartära bildningar», with several section plates. Sver. Geol. Unders. Ser. C, N:o 1. Stockholm 1868.
22. *Sten De Geer*, »Om åspartiet Pålamalm i Södertörn», with 1 detail map. Geol. För. Förh. Stockholm 1905.
23. *O. Nordenskjöld* and *Sten De Geer*, "Führer einer morphologischen Exkursion in Mittelschweden", with 2 detail maps. 11th Int. Geol. Congr. Guide, C 5. Stockholm 1910.




STANFORD
UNIVERSITY
LIBRARIES
LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
ORGANIZED 1891

